

Path.

1192

md

Path. 1192 mo

Spieß. g. A;

Zur

Lehre von der Entzündung.

DR. G. A. SPITEN

FRANKFURT A. M.

Verlag des Joh. Christ. Hermannschen Buchhandels.

2 B. 8. 1834.

1834.

Lehre von der Entzündung.

Zur

ZUR LEHRE
VON DER
ENTZÜNDUNG.

I. Allgemeiner, theoretischer Theil.

Einleitung

1. Die PATHOLOGISCH-PHYSIOLOGISCHE ABHANDLUNG.

2. Die Circulationsstörung in der Entzündung

3. Die Innervationsstörung in der Entzündung

II. Besonderer, praktischer Theil

VON

DR. G. A. SPIESS,

PRAKTISEM ARZTE ZU FRANKFURT A. M.

1. Verschiedenheiten der Entzündung, durch die verschiedenen Ursachen
kelt derselben bedingt

2. Verschiedenheiten der Entzündung, durch die verschiedenen Grade
Intensität des Blutstroms

3. Verschiedenheiten der Entzündung, durch die verschiedenen Grade
von der Gefäße und der Innervation

4. Verschiedene Entzündungsarten und deren Verlauf

5. Verhalten der Entzündung gegen die verschiedenen therapeutischen
Behandlungsmethoden derselben

FRANKFURT A. M.

VERLAG DER JOH. CHRIST. HERMANN'SCHEN BUCHHANDLUNG.

F. E. SUCHSLAND.

1854.

45. B.

ZUR LEHRE

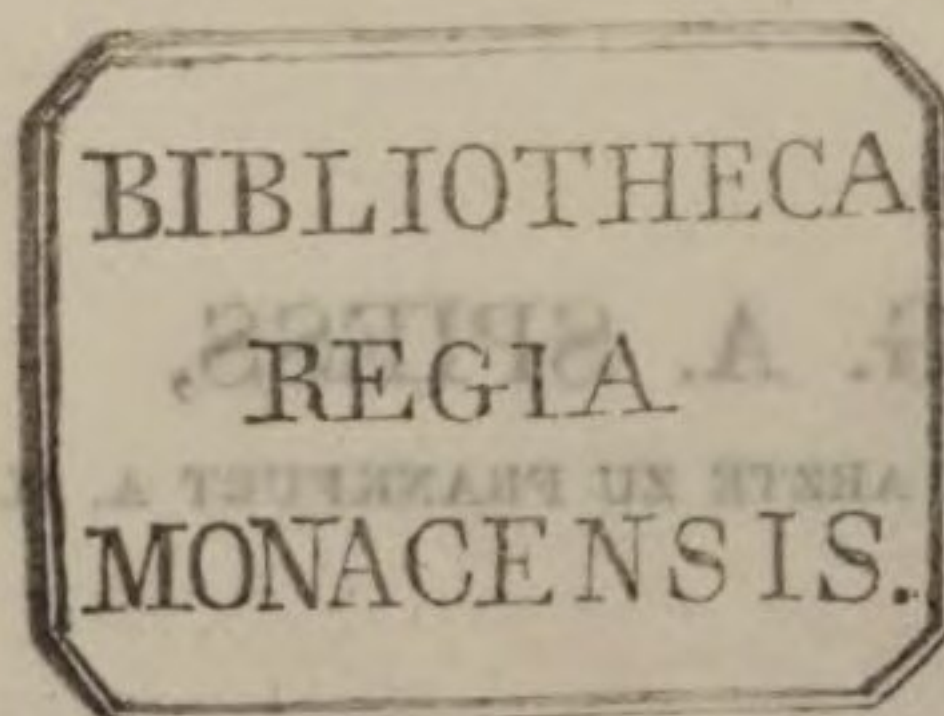
VON DER

ENTZÜNDUNG.

EINE

PATHOLOGISCHE-PHYSIOLOGISCHE ABHANDLUNG

VON



DR.

PHYSIOLOGISCHE-PATHOLOGISCHE

FRANKFURT A. M.

VERLAG DER JOH. CHRIST. HERMANN'SCHEN BUCHHANDLUNG.

F. E. SCHMIDT

1854

Inhalt.

I. Allgemeiner, theoretischer Theil.

	Seite
Einleitung	1
1. Die Ernährungsstörung in der Entzündung	11
2. Die Circulationsstörung in der Entzündung	30
3. Die Innervationsstörung in der Entzündung	42

II. Besonderer, praktischer Theil 83

1. Verschiedenheiten der Entzündung, durch die verschiedene Oertlichkeit derselben bedingt	85
2. Verschiedenheiten der Entzündung, durch die verschiedene Beschaffenheit des Blutes bedingt	113
3. Verschiedenheiten der Entzündung, durch das verschiedene Verhalten der Gefäße und Gefässnerven bedingt	127
4. Verschiedene Entzündungsursachen und deren Wirkung	151
5. Verhalten der Entzündung gegen die verschiedenen therapeutischen Behandlungsweisen derselben	174

Inhalt.

I. Allgemeiner, theoretischer Theil.

Einleitung	1
1. Die Entzündungsstörung in der Entzündung	11
2. Die Circulationsstörung in der Entzündung	30
3. Die Innervationsstörung in der Entzündung	42

II. Besonderer, praktischer Theil.

1. Verschiedenheiten der Entzündung, durch die verschiedene örtliche keit derselben bedingt	85
2. Verschiedenheiten der Entzündung, durch die verschiedene Beschaf- tenheit des Blutes bedingt	113
3. Verschiedenheiten der Entzündung, durch das verschiedene Verhal- ten des Gefäße und Gefäßnerven bedingt	127
4. Verschiedene Entzündungsursachen und deren Wirkung	151
5. Verhalten der Entzündung gegen die verschiedenen therapeutischen Behandlungsmethoden derselben	171

I. Allgemeiner Theil.

Einleitung.

Die Lehre von der *Entzündung* bildet ohnstreitig einen der wichtigsten Theile der gesammten Pathologie. Die unendliche Mehrheit aller den menschlichen Körper betreffenden Erkrankungen besteht in sogenannten entzündlichen Vorgängen oder steht doch in näherer oder fernerer Beziehung zu solchen. Entzündungen und deren Folgen kommen in allen integrierenden Theilen des Körpers, wenn auch in sehr verschiedener Häufigkeit vor, und kein Organ, kein Gewebe bleibt von denselben verschont. — Grösser noch erscheint die Wichtigkeit der Entzündung, wenn man erwägt, dass in ihr gleichsam alle einzelne Elemente der Pathologie in eigenthümlicher Weise zu einem Ganzen verbunden sind, und zwar in einem örtlich begrenzten Vorgange, der gerade deshalb einer genauen Untersuchung weit leichter zugänglich ist, als mancher andere, wenn auch einfachere, doch allgemeiner verbreitete krankhafte Vorgang. Wie alle einzelne Thätigkeiten des normalen organischen Lebens ihr gemeinschaftliches Ziel, gleichsam ihre endliche Vereinigung in der normalen Ernährung der einzelnen Körpertheile finden, so sind auch bei der Entzündung, die jedesmal mit einer Ernährungsstörung grösseren oder geringeren Grades und Umfanges wenigstens endigt, alle einzelne organische Thätigkeiten aber in krankhafter, von der Norm

abweichender Weise, betheiligt. Nerv, Blut, Gefäss und Einzelgewebe mit ihren mannigfachen Beschaffenheiten, Zuständen und Thätigkeiten sind die Elemente, aus deren Zusammenwirken die normale Ernährung jedes Körpertheiles hervorgeht. Ganz dieselben Elemente, allein krankhaft beschaffen oder in krankhafter Thätigkeit, bedingen durch ihr Zusammenwirken den krankhaften Vorgang, den wir als *Entzündung* bezeichnen. Es muss deshalb ein jeder, auch der kleinste Fortschritt, den wir in der Erkenntniss der Entzündung machen, nach allen Seiten hin mancherlei weiteren Aufschluss gewähren, und nicht nur zahlreiche andere pathologische Vorgänge werden dadurch aufgeklärt und zu einem richtigern Verständniss gebracht, auch manche physiologische Vorgänge und zwar grade die Fundamentalthätigkeiten des normalen Lebens empfangen vielfach erst von hier aus das nöthige Licht, das sie in ihrer innersten Wirksamkeit richtig erkennen lässt.

Die Lehre von der Entzündung ist denn auch zu allen Zeiten vorzugsweise ein Gegenstand eifrigster Forschung gewesen; alle wissenschaftliche Richtungen, alle medicinische Systeme und Theorien, wie sie sich im Laufe der Zeiten einander gefolgt sind, haben sich an ihr versucht, haben sich dadurch in ihr aufs deutlichste abgespiegelt, und es dürfte nicht schwer sein, an die allmäligen Umgestaltungen, die die Lehre von der Entzündung erfahren hat, eine ziemlich vollständige Entwicklungsgeschichte der gesamten Medicin anzuknüpfen.

Kein Wunder dann, dass auch unsere heutige, neueste Medicin mit ihrem unverkennbaren Streben, die Wissenschaft auf festere Grundlagen zurückzuführen und in neue Bahnen zu leiten, sich in den Ansichten besonders deutlich abspiegelt, wie sie über die Entzündung gang und gäbe sind, dass ihre vielfachen Vorzüge, aber auch ihre nicht zu verkennenden Mängel sich grade hier so augenfällig kund geben. Diese Vorzüge und diese Mängel liegen in der strengen, aber nicht selten auch zu ausschliesslichen Anwendung der *analytischen* Forschungsmethode. Nie hat man mit anhaltenderem, nie rastendem Eifer, wie in fast allen andern Kapiteln der Physio-

logie und Pathologie, so auch in dem der Entzündung, auf empirischem Wege den Bedingungen der sich darbietenden Erscheinungen nachgeforscht, als grade in unsern Tagen. Den früher nur oberflächlich aufgefassten und bald so, bald anders theoretisch gedeuteten Symptomencomplex der Entzündung hat man in seine einzelsten Theile zerlegt und hat jeden derselben zum Gegenstand besonderer, tief eindringender Studien gemacht. Alles, was die neuere Zeit an Forschungsmitteln in so reichem Maasse darbietet, ausgedehnte und empirische Beobachtung, physiologisches Experiment, pathologisch-anatomische, mikroskopische und chemische Untersuchung, alles ist von zahlreichen Forschern mit regstem Fleisse angewendet worden, um die einzelnen Vorgänge bei der Entzündung und möglichst genau und richtig kennen zu lehren, und nicht hoch genug kann man die mannigfachen Bereicherungen schätzen, die uns hierdurch zu Theil geworden sind. Allein zu einer nur einigermaßen genügenden Erkenntniss des *ganzen* Entzündungsvorganges sind wir dennoch auf diesem Wege noch in keiner Weise gelangt. Eher dürfte man sagen, dieselbe sei uns mehr als je abhanden gekommen; denn über dem Einzelnen hat man, wie bei so vielen andern Dingen, so auch hier das Ganze aus den Augen verloren. Man hat den Entzündungsvorgang vortrefflich analysirt, in seine einzelnen Elemente zerlegt, die so gefundenen Elemente nach allen Seiten hin zu ergründen gesucht, allein diese einzelnen Elemente wollen sich nicht wieder zu einem Ganzen zusammenfügen. Man brüstet sich wohl gar damit, wie so viele andere Vorurtheile der ältern Medicin, so auch den Begriff der Entzündung zerstört und vollständig überwunden zu haben, und verlangt selbst ausdrücklich, dass mit dem Begriff auch der Name der Entzündung als nur irreführend aus der Wissenschaft getilgt werde, um beides in die allgemeineren Begriffe und Namen der Stase, der vermehrten oder veränderten Exsudation, der Ernährungsstörung u. s. w. aufgehen zu lassen. Allein der unbefangene, wenn auch weniger eindringende Blick Jahrhunderte langer und täglich wiederholter Beobachtung dürfte hier richtiger gesehen haben, als die mit Mikroskop und chemischen Reagentien so viel besser ausgestattete neuere Wis-

senschaft, der es hier, wie so vielfach sonst widerfahren ist, dass sie, wie das Sprüchwort sagt, vor lauter Bäumen den Wald nicht sieht. Die Entzündung ist wirklich ein wenn auch vielfach zusammengesetzter und in seinen einzelnen Elementen vielfach wechselnder, dennoch im Wesentlichen durchaus bestimmter und bei aller Zusammengesetztheit *einheitlicher* krankhafter Vorgang, dessen einzelne Elemente mit gesetzlicher Nothwendigkeit unter einander verkettet sind, und es ist nur, wie schon Virchow richtig bemerkt hat, ein *verzweifelter* Scepticismus, der zum völligen Leugnen der Entzündung als eines bestimmten Krankheitsvorganges hingeführt hat. Nicht tiefere, sondern bei allen Bereicherungen des Einzelwissens doch nur unvollständige Einsicht ist der wahre Grund dieses Scepticismus. Man hat offenbar ein und grade das wesentlichste Element bei der Entzündung übersehen oder doch nicht hinlänglich beachtet, und nur das Fehlen dieses Gliedes in der Kette lässt alle andern Glieder vereinzelt und zusammenhanglos erscheinen. Ob es möglich sein wird, dieses fehlende Glied bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft schon vollständig zu erkennen und zu ergründen, mag vorerst dahin gestellt bleiben und mag selbst füglich bezweifelt werden; allein dass es vorhanden und wo es zu suchen ist, wird sich leicht ergeben, wenn wir bei der Beleuchtung des Entzündungsvorganges nicht ausschliesslich den Weg der Analyse verfolgen, sondern die zur Ergänzung derselben stets nöthige Synthese in angemessener Weise damit verbinden, wenn wir gleichsam zur Probe für die Richtigkeit der Analyse aus den gefundenen einzelnen Elementen das Ganze der Entzündung wieder versuchen zusammenzusetzen.

Diesen Versuch hier zu machen, ist die Aufgabe, die wir uns für diese Abhandlung gesetzt haben. Mit blossen festbegründeten Thatsachen ist diese Aufgabe freilich nicht zu lösen. Es wird im Gegentheil gar mancher Hypothesen bedürfen, um die bisher erkannten Thatsachen mit einander zu verbinden, und es ist gut, sich dessen im Voraus klar bewusst zu sein. Allein ohne Hypothesen lässt sich in der Wissenschaft überhaupt kein Schritt vorwärts thun. Thatsachen allein bilden niemals eine Wissenschaft. Sie müssen zunächst schon

gedeutet und dann untereinander verbunden werden, und zu beidem bedarf es der Hypothesen. Ist doch schon jede einfache Sinneswahrnehmung eine aus vereinzelt thätlichen Sinneseindrücken entstandene Hypothese, die nur durch die häufige gleiche Wiederkehr und durch ihre Uebereinstimmung mit andern ebenso entstandenen Hypothesen den Anschein und allerdings auch den Werth einer einfachen Thatsache gewinnt. Man nimmt sehr allgemein das Bindegewebe als thatsächlich aus einzelnen Fasern bestehend an; allein Reichert und mit ihm mehrere Andere deuten diese Fasern als blosser Falten einer zarten ganz homogenen Substanz, und die eigentliche Beschaffenheit des Bindegewebes ist bis jetzt noch Hypothese. In diesem Bindegewebe sieht Henle Kernfasern, die den gewöhnlichen Bindegewebfasern beigemischt sind und dieselben zum Theil spiralförmig umgeben, während Virchow dieselben Elemente als verzweigte Zellen deutet, die analog den Knorpel- und Knochenkörperchen in der homogenen Bindegewebssubstanz eingebettet sind, und die er desshalb als Bindegewebkörperchen bezeichnet. Noch vor wenigen Jahren sah man die sogenannten Endschlingen der Nerven für eine feststehende Thatsache an, und doch war es nur eine Hypothese und überdiess eine falsche. Dergleichen Beispiele liessen sich begreiflicherweise in unendlicher Menge anführen. Es ist des wahrhaft Thatsächlichen auch in der heutigen Wissenschaft ungleich weniger, als gar Manche sich einbilden, und es wird vielfach ein sehr nachtheiliger Götzendienst mit lauter angeblichen Thatsachen getrieben. Gerade weil das Thatsächliche die allein dauerhafte Grundlage der Wissenschaft ist, sollte man überall weit strenger das Thatsächliche und die daran geknüpfte hypothetische Deutung von einander scheiden; dann würde auch der ausgedehnteste Gebrauch der Hypothese in der Wissenschaft nur Gewinn und keinen Schaden bringen. Man sieht vielfach mit einer gewissen Geringschätzung auf frühere Zeiten zurück, in denen die Wissenschaft sich nur mit eitlen Hypothesen beschäftigt haben soll, während man jetzt überall mit festbegründeten Thatsachen zu arbeiten glaubt. Wir wollen der neuern Wissenschaft ihre grossen Vorzüge vor der ältern nicht schmälern, allein der wesentliche Unterschied

ist doch ganz wo anders zu suchen. Das Verhältniss des Thatsächlichen zum Hypothetischen in der Wissenschaft dürfte zu allen Zeiten sowohl quantitativ wie qualitativ so ziemlich dasselbe sein, denn es ist in der Natur des menschlichen Erkenntnissvermögens begründet. Die Thatsachen selbst aber, mit denen die frühere Wissenschaft es zu thun hatte und die sie zu deuten versuchte, waren allzu grosse, zusammengesetzte und schon desshalb allzu unreine, als dass die daran geknüpften hypothetischen Deutungen nicht grosser und mannigfacher Gefahr der Verirrung hätten ausgesetzt sein müssen. Je mehr man, wie es heutzutage geschieht, die Erfahrungsthatsachen analysirt und ihre einzelnen Elemente zu deuten versucht, desto kleiner wird der Kreis, innerhalb dessen die Hypothese fehl gehen kann, desto zahlreicher und desto leichter anwendbar werden die Mittel, durch welche solches Fehlgehen erkannt werden mag. Auf der andern Seite aber hat die Deutung solcher einfachen thatsächlichen Elemente, wie schon angedeutet worden ist, doch auch wieder ihre besonderen Gefahren. Wenn die allgemeineren Hypothesen, mit denen die frühere Medicin sich soviel in vergeblicher Weise beschäftigt hat, gleichsam hoch über den zu deutenden thatsächlichen Erscheinungen in der Luft schwebten und so wenigstens ihre wahre Natur nicht verleugneten, so finden wir heutzutage die Hypothesen in der Wissenschaft überall mit den kleinsten, gleichsam mikroskopischen Thatsachen so innig verwebt und verflochten, dass sie zum grossen Nachtheil einer richtigen Erkenntniss nur allzu häufig selbst als Thatsachen sich geltend machen.

Wir möchten jedoch bei dieser freilich nur oberflächlichen Vergleichung der früheren Wissenschaft mit der gegenwärtigen noch auf einen andern Punkt aufmerksam machen, in dem die Vergleichung entschieden nicht zu unsern Gunsten ausfällt. Wer sein Auge viel mit naheliegenden und sehr kleinen Gegenständen beschäftigt, der läuft bekanntlich leicht Gefahr kurzsichtig zu werden, und was hier vom leiblichen, das gilt in ganz gleicher Weise auch vom geistigen Auge. Unsere Wissenschaft ist in sehr vielen Beziehungen sehr kurzsichtig geworden, und über der eiligen Beschäftigung, die kleinsten

Elemente der Dinge und deren gesetzliche Beziehungen zu einander zu erforschen, scheint sie vielfach selbst die Befähigung verloren zu haben, das Verhalten grösserer und allgemeinerer Gruppen von Erscheinungen zu einander richtig aufzufassen. Was wir an Tiefe der Einsicht gewonnen, das haben wir zum grossen Theil an richtigem und umfassendem Ueberblick verloren; und doch ist dieser richtige Ueberblick schon zur nöthigen Controle der Einzelforschung, mehr noch zum wirklichen Aufbau der Wissenschaft selbst, wenigstens ebenso erforderlich als die genaueste Ergründung des Einzelnen. Der oft gebrauchte Vergleich der Wissenschaft mit einem kunstvollen Bauwerke bleibt immer treffend. Bei einem solchen Bauwerk aber vermag auch der kleinste Theil nicht passend und zweckmässig zubereitet zu werden, wenn es nicht in stetem Hinblick auf das Ganze und nach vorliegendem Plane geschieht. Wollen wir darum die unendlichen Bereicherungen, die wir der Einzelforschung unserer Tage verdanken, zum Besten der Wissenschaft wirklich verwerthen, so dürfen wir nicht warten, bis sie sich etwa selbst zum Ganzen zusammenfügen, sondern wir müssen auch hier selbst Hand anlegen, und das was die sorgfältigste Analyse uns kennen gelehrt hat, zu einem grösseren und umfassenderen Ganzen wieder zu vereinigen suchen.

Es kann meine Absicht nicht sein, die gesammte Lehre von der Entzündung mit nur einiger Vollständigkeit hier darstellen zu wollen, denn das würde ein dickes Buch werden und man würde darin unendlich viele Dinge zu erwähnen haben, über die in der Wissenschaft längst kein Streit mehr stattfinden kann und die deshalb längst Gemeingut aller gebildeten Aerzte sind. Noch weniger kann es meine Absicht sein, die mannigfachen, zum Theil in schroffem Widerspruch mit einander stehenden Entzündungstheorien auch nur der neuern Zeit einer umfassenden Kritik unterwerfen zu wollen, wenn ich auch hier und da genöthigt sein werde, einzelne Punkte derselben zu beleuchten. Die Nachweisung eines Irrthums

kann nur wenig fruchten, wenn es nicht gelingt, etwas Richtigeres an dessen Stelle zu setzen, und wird die Wahrheit gefunden und ans Licht gezogen, so überwindet sie schon selbst jeden ihr entgegenstehenden Irrthum. Auf gewissen Standpunkten der Wissenschaft, wie für gewisse Gegenstände ist überdiess eine mehr aphoristische Behandlungsweise oft die geeignetste, und gerade gegenwärtig dürfte diess vorzugsweise auf die Lehre von der Entzündung Anwendung finden. Die Entzündung ist, wie schon früher bemerkt wurde, ein Krankheitsvorgang, der nach allen Seiten hin so unzählig viele Anknüpfungspunkte darbietet, der mit den mannigfachsten andern Krankheitsvorgängen so innig verflochten ist, in andere Krankheitsvorgänge so vielfach und so allmählig übergeht, dass es fast unmöglich sein dürfte, ihr Gebiet überall scharf abzugrenzen und mit nur einiger Vollständigkeit und Reinheit darzustellen. Die einzelnen Elemente der Entzündung sind aber auch, wie ebenfalls schon bemerkt wurde, gerade in neuester Zeit so vielfach auf das Genaueste untersucht und besprochen worden, dass man eine genaue Bekanntschaft damit wohl bei Allen, die sich überhaupt für wissenschaftliche Medicin interessiren, voraussetzen darf, und dass es mithin genügen wird, die einzelnen Punkte, auf die es bei der Lösung unserer Aufgabe vorzugsweise ankommt, nur in aller Kürze anzudeuten.

Die ältere symptomatische Pathologie sah bekanntlich die Erscheinungen ungewöhnlicher und krankhafter *Hitze, Geschwulst, Röthe und Schmerz*, — calor, tumor, rubor et dolor — als die nie fehlenden und desshalb charakteristischen Zeichen einer jeden wahren Entzündung an. Wo diese vier Cardinalsymptome an irgend einem Theile zusammen auftraten, da und nur da hielt sie sich für berechtigt, das Vorhandensein einer ächten Entzündung anzunehmen. Es kann auch nicht in Abrede gestellt werden, dass diese vier Symptome wirklich die wesentlichen und allein wesentlichen Erscheinungen sind, durch welche ein Entzündungsvorgang sich kund

giebt, wenn wir auch gegenwärtig vollkommen einsehen, dass und in welchen einzelnen Fällen die eine oder die andere dieser Krankheitserscheinungen entweder ganz fehlen oder so verschwindend gering sein kann, dass sie sich der gewöhnlichen und oberflächlichen Beobachtung entzieht, — und insofern können wir auch bei dem jetzigen Stande des Wissens in der Lehre von der Entzündung an die ältere symptomatische Pathologie mit Leichtigkeit anknüpfen. Bei der jetzigen mehr gesonderten Betrachtung der organischen Thätigkeiten nämlich, und bei dem richtig erkannten Bedürfniss, dieselben als die Aeusserung besonderer Theile des Organismus anzusehen, haben wir nur die *Hitze* und *Geschwulst* auf eine Störung der Ernährung, des chemischen Stoffwechsels und der daraus hervorgehenden Anbildung und Absonderung, die *Röthe* auf eine Störung der Blutcirculation, und den *Schmerz* auf eine Störung der Nerventhätigkeit zu beziehen, und es ergiebt sich gleich, dass es sich bei der Entzündung um ein *Ernährungsleiden* handelt, das wesentlich mit *Cirkulations-* und *Innervationsstörung* verbunden ist. Krankhafte Veränderung der Ernährung, des Blutlaufs und der Nerventhätigkeit, *auf einen einzelnen grösseren oder kleineren Körpertheil beschränkt*, bilden die Elemente, die wir bei jedem Entzündungsvorgang zu unterscheiden haben, und es kommt nun darauf an, zunächst diese einzelnen Elemente selbst und für sich möglichst genau zu erforschen, dann aber auch das Verhältniss richtig zu erkennen, in welchem diese drei Elemente bei der Entzündung zu einander stehen. Dieser letztere Theil der Aufgabe ist nun offenbar in neuerer Zeit mehr als billig vernachlässigt worden, während der erstere Theil, das genaue Studium der einzelnen Elemente der Entzündung, sich der mannigfachsten Bearbeitung zu erfreuen gehabt hat. Diese Bearbeitung musste aber um so eher eine einseitige und dadurch vielfach irreführende sein, da die einzelnen wissenschaftlichen Disciplinen, die sich vorzugsweise damit zu beschäftigen hatten, die Physiologie, physiologische Pathologie und pathologische Anatomie sich leider noch lange nicht so gegenseitig durchdrungen haben, wie zum Besten der Wissenschaft zu wünschen wäre, sondern noch viel zu isolirt und unvermittelt

neben einander hergehen. So sehen wir denn die Experimentalphysiologen vorzugsweise die Cirkulationsstörung bei der Entzündung, die sich an der Schwimnhaut der Frösche und anderswo leicht hervorrufen und mikroskopisch beobachten lässt, ins Auge fassen, während die pathologischen Anatomen ihr Augenmerk fast ausschliesslich auf die Ernährungsstörung, das entzündliche Exsudat und die dadurch bedingte Veränderung der einzelnen Gewebe richten, wie der Sectionstisch dieselben zur Anschauung bringt, und einzelne physiologische Pathologen in freilich bisher wenig genügender Weise auch der Innervationsstörung bei der Entzündung gerecht zu werden sich bemühen. Es liegt in der Natur des Menschen, dass er das, was ihm zunächst liegt und was er desshalb am genauesten kennt, leicht auch für das Wichtigste und allein Wesentliche hält, und so dürfen wir uns nicht wundern, dass je nach dem verschiedenen Standpunkte der einzelnen Forscher die Entzündung ihrem eigentlichen Wesen nach bald vorzugsweise als Cirkulationsstörung, oder als Ernährungsstörung, oder endlich als Innervationsstörung aufgefasst worden ist, ja dass man wohl gar geglaubt hat, jedes dieser drei wesentlichen Elemente der Entzündung könne je nach den verschiedenen ursachlichen Einwirkungen selbst der *Ausgangspunkt* des gesammten Entzündungsvorganges werden. Eine solche Annahme jedoch scheint uns mit den allgemeinsten und gültigsten Gesetzen der Natur in entschiedenem Widerspruch zu stehen. Entweder die Entzündung ist überhaupt kein einheitlicher Krankheitsvorgang und der Begriff und Name derselben muss, wie es denn hier und da geschieht, als ein Vorurtheil früherer Zeiten ganz aufgegeben werden, — oder die einzelnen Elemente, die wir an der Entzündung unterscheiden, sind nicht nur in ganz gleichem Maasse wesentlich, um den Begriff der Entzündung zu bilden, sondern sie müssen auch in einem ganz bestimmten Abhängigkeitsverhältniss von einander stehen, sie müssen sich mit gesetzlicher Nothwendigkeit in einer bestimmten Folge aneinanderreihen, und es kann in dieser bestimmten Kette von Erscheinungen nicht bald das eine, bald das andere Glied den Anfangs- und Ausgangspunkt abgeben. Möge es einem, der weder experimentirender Phy-

siolog noch pathologischer Anatom ex professo, sondern praktischer Arzt ist, der aber eben desshalb das Bedürfniss lebhafter fühlen muss, einen zusammengesetzten Krankheitsvorgang in seiner Gesammtheit aufzufassen, der überdiess mit der lebendigsten Theilnahme den mühevollen und verdienstlichen Arbeiten der neuern Physiologen und pathologischen Anatomen folgt und die wesentlichen Bereicherungen, die auch die Pathologie ihnen verdankt, sehr wohl zu schätzen weiss, gestattet sein, im Interesse der Pathologie den Versuch zu machen, ob es nicht möglich ist, die widerstreitenden Ansichten hinsichtlich des Entzündungsvorganges zu vereinigen, die Entzündung als wirklich einheitlichen, wesentlich zusammengehörigen Krankheitsvorgang darzustellen, und so, bereichert mit allen Ergebnissen der neuern Wissenschaft, wieder an die alte, wenn auch oberflächliche und mangelhafte, doch auf vielfacher Erfahrung gegründete Lehre von der Entzündung anzuknüpfen.

Wollen wir einen Krankheitsvorgang in seinem gesetzlichen Zustandekommen, in seiner Wesenheit richtig auffassen, so müssen wir mit seinem Ausgang, d. h. mit seinem Ende, das sich überdiess am deutlichsten der Beobachtung darbieten pflegt, beginnen und von hier aus rückwärts, Schritt vor Schritt, den Bedingungen nachforschen, die mit Nothwendigkeit zu diesem Ausgang hingeführt haben. Diesen allein sichern Weg werden wir auch hier einzuschlagen haben.

I. Die Ernährungsstörung in der Entzündung.

Dass eine jede Entzündung wesentlich mit Ernährungsstörung verbunden ist, wird von keiner Seite bestritten werden. In dieser Allgemeinheit ist aber sehr wenig mit solchem Satze ausgesagt, denn wie, streng genommen, jede normale organische Thätigkeit theils auf einer Veränderung in den Ernährungsverhältnissen, in dem Stoffwechsel der betreffenden Körpertheile beruht, theils auch wieder solche Veränderung herbeiführt, mithin wesentlich mit Veränderungen der Ernäh-

rung verbunden ist, so muss nothwendig auch jede krankhafte organische Thätigkeit, und mehr noch jeder zusammengesetzte Krankheitsvorgang mit krankhafter Veränderung der Ernährung, mit einer Ernährungsstörung wesentlich verbunden sein. Die Entzündung hat mithin hierin vor anderen Krankheitsvorgängen nichts voraus, und es kommt darauf an, die mit der Entzündung verbundene Ernährungsstörung sowohl ihrer *Art* wie ihrer *Entstehung* noch viel näher zu bestimmen, wenn wir sie als etwas der Entzündung Wesentliches sollen betrachten dürfen.

Die normale Ernährung besteht bekanntlich, wenn der Körper oder ein einzelner Theil desselben einmal die Höhe seines Wachstums erreicht hat, darin, dass Gewebstheile, die in Folge der organischen Thätigkeit zur weitem Thätigkeitsentwicklung unfähig geworden sind, unter wesentlicher Mitwirkung des zu ernährenden Gewebes selbst, aus dem Blute, oder genauer bezeichnet, aus der dem Blute entstammenden und die Gewebe stets tränkenden Ernährungsflüssigkeit wieder ersetzt werden, während gleichzeitig die abgelebten organischen Substanzen zerfallen, aufgelöst werden und in den Kreislauf des Blutes zurücktreten. Betrachten wir diesen, auf einem steten Stoffwechsel beruhenden Ernährungsvorgang in Beziehung zu den einfachsten Gewebstheilen des Körpers, zu der Muskelprimitivfaser, zur Nervenfaser, oder auch zur Zellgewebefaser und zur Knorpel- oder Epitheliumzelle u. s. w., so ist es einleuchtend, dass derselbe nur nach einer Seite hin, nur in einer einzigen Art von der Norm abweichen kann, dass die Ernährung streng genommen gar keiner qualitativen, sondern nur einer quantitativen, und höchst wahrscheinlich nur einer quantitativen krankhaften Veränderung fähig ist. Bei jeder qualitativen Veränderung einer Muskelprimitivfaser, einer Nervenprimitivfaser u. s. w. hört dieselbe nicht nur auf, Muskel- oder Nervenfaser zu sein, weil nur die ganz eigenthümliche, ihr zukommende Beschaffenheit sie dazu macht, sondern diese qualitative Veränderung kann auch nur die Folge eines Mangels der normalen Ernährung, einer quantitativ verminderten Ernährung sein, weil das Wesen der normalen Ernährung darin besteht, dass der betreffende Theil sich in seiner

eigenthümlichen Beschaffenheit erhält. Eine fettig entartete Muskelfaser oder Epitheliumzelle ist nur eine atrophirte Faser oder Zelle, in der die Reste der zerstörten organischen Substanz aus einem oder dem andern Grunde noch zurückgehalten werden. In Bezug auf die einfachsten Gewebstheile giebt es mithin nur eine einzige Ernährungsstörung, und zwar nur eine quantitative, die *Atrophie*, denn auch eine Hypertrophie der einfachsten normalen Gewebstheile ist, namentlich als einigermassen dauernder Zustand, nicht nur bisher in keiner Weise empirisch darzuthun gewesen, sondern widerstreitet auch dem Begriffe der nothwendigen Gesetzlichkeit in der organischen Natur. Auch in dem höchst hypertrophirten Herzen ist die einzelne Muskelprimitivfaser von derselben Feinheit wie in jedem normalen Muskel, und die so ausserordentlich verstärkten Nerven des schwangeren Uterus enthalten dieselben feinen Nervenfasern, wie sie im Bereiche des Sympathikus vorkommen.

Allein die Ernährungsstörungen beziehen sich allerdings nicht ausschliesslich auf die einfachsten Gewebstheile selbst, sondern kommen in noch reicherm Maasse auch zwischen diesen vor und bieten insofern dann auch eine weit grössere Mannigfaltigkeit dar. Die aus den Gefässen stammende Ernährungsflüssigkeit kann sich nämlich, — besonders wenn sie selbst schon abnorm beschaffen ist, theils in sehr verschiedenem Grade zwischen den Geweben anhäufen, sie kann hier mannigfache weitere Veränderungen erleiden, und sie kann selbst zur Entstehung neuer, an sich schon mehr oder weniger unvollständiger und abnormer organischer Gebilde Veranlassung geben, die sich dann zwischen die normalen Gewebstheile lagern, diese selbst mehr oder weniger in ihrer Ernährung wie in ihrer Function beeinträchtigen und dem gesammten betreffenden Körpertheil nicht selten ein sehr verändertes Ansehen geben.

Diese beiden Arten von Ernährungsstörung kommen nun erwiesenermaassen bei der Entzündung stets in sehr verschiedenen Graden und in grösster Mannigfaltigkeit vor. In entzündeten oder entzündet gewesenen Körpertheilen findet man, je nach dem Sitze, dem Grade und der Dauer der Entzün-

dung und je nach den sonstigen vorhandenen Umständen, die betreffenden einfachen Gewebstheile in mannigfachster Weise atrophirt, geschwunden, oder auch erweicht, geschmolzen und endlich in amorphe Proteinmasse oder deren weitere Zersetzungsproducte, Fett, Kalksalze u. s. w. umgewandelt. Zugleich aber findet man zwischen den einfachen Gewebselementen eine quantitativ vermehrte und qualitativ veränderte Ernährungsflüssigkeit angehäuft, in der sich geronnene, amorph erstarrte Proteinsubstanzen zeigen, aber auch zahlreiche organische Zellen auf den mannigfachsten Entwicklungsstufen oder aus ihnen schon hervorgegangene Fasern, und dies alles untermischt mit zerfallenden, in der Rückbildung und auf dem Wege zur Verflüssigung, zur völligen Auflösung begriffenen Proteinsubstanzen, Körnerhaufen, sogen. Entzündungskugeln, Fett in verschiedenen Formen, amorphe Punktmasse u. s. w.

Wesentlich ganz dieselben Ernährungsstörungen kommen aber auch bei Krankheitsvorgängen vor, die von der Entzündung sehr verschieden, derselben wohl geradezu entgegengesetzt sind. Atrophie der einfachen Gewebselemente kann durch quantitativ oder qualitativ mangelhafte Ernährungsflüssigkeit bedingt werden und kann mithin bald von mangelhafter Thätigkeit der betreffenden Gewebe selbst, bald von mangelhafter Blutzufuhr, oder umgekehrt von blutigen oder serösen Ergüssen in die Gewebe und dadurch bewirktem mechanischen Druck, oder vom Druck naheliegender Geschwülste u. s. w. abhängen, — alles Zustände, die mit der Entzündung wesentlich nichts gemein haben. Ebenso kann sich auf der andern Seite Blutserum oder auch Blut selbst zwischen den Gewebselementen anhäufen, und es können sich aus diesem oder auch aus einer quantitativ nicht oder kaum vermehrten Ernährungsflüssigkeit abnorme aus Zellen bestehende oder aus Zellen hervorgehende Gebilde zwischen den normalen Gewebselementen entwickeln, die unter Umständen auch wieder ganz in derselben Weise zerfallen, ohne dass wir desshalb irgendwie berechtigt sind, auf das Vorhandensein eines entzündlichen Vorganges zu schliessen. Die rothe und die weisse, d. h. die entzündliche und die nicht entzündliche Gehirnerweichung zeigen hinsichtlich der dadurch bedingten Ernährungs-

störung keine wesentliche Verschiedenheiten, und analoge Vorgänge finden sich fast in allen andern Geweben. Tuberkel- und Krebsablagerungen, die verschiedenen sonstigen krankhaften Geschwülste, sowie einfache Hypertrophien von mehr oder weniger abnormem Zellgewebe entstehen in der Regel ohne alle eigentlich entzündliche Thätigkeit; sie können aber auch das Product einer Entzündung sein, und stimmen jedenfalls hinsichtlich der Art der durch sie bedingten Ernährungsstörung mit den durch die Entzündung bedingten Ernährungsstörungen in allen wesentlichen Punkten überein.

Die besondere *Art* der Ernährungsstörung ist es mithin nicht, wodurch die Entzündung von andern Krankheitsvorgängen sich wesentlich unterscheidet, sondern das Eigenthümliche kann hier, — wie auch von Virchow*) bereits richtig erkannt worden ist, — nur in der besonderen Art und Weise zu suchen sein, wie die Ernährungsstörung bei der Entzündung zu Stande kommt. Nicht in dem endlichen Resultat, sondern in der Entstehungsweise desselben, nicht in dem Gewordenen, sondern in dem Werden liegt hier das Unterscheidende, und es kann diess auch nicht anders sein, da die Entzündung ja kein Zustand, sondern ein lebendiger Vorgang ist.

Auf welche Weise kommt nun die Ernährungsstörung bei der Entzündung zu Stande? Virchow, der in neuester Zeit grade dieser Frage seine besondere Aufmerksamkeit zugewendet hat, meint darüber,**) es zeige sich bei der Analyse der Entzündungserscheinungen: 1) dass eine Störung in den Diffusionsverhältnissen zwischen Blut und Gewebe in der Art zugegen sei, dass entweder die Resorption gesteigert sei, oder dass die Exsudation zugenommen habe, oder dass beides gleichzeitig statffinde; 2) dass die Nerven des erkrankten Theils sich im Zustand der Erregung, der Excitation oder Irritation befinden. Sei die Resorption vermehrt, — meint Virchow weiter, — so erhalte man entzündliche Atrophie; sei die Exsudation vermehrt, so bekomme man die entzündliche Ge-

*) Ueber parenchymatöse Entzündung in Virchow und Reinhardt's Archiv B. IV. 1851. S. 261 ff.

**) L. c. p. 275.

schwulst; sei gleichzeitig Exsudation und Resorption vermehrt, so sehe man die Gewebstheile atrophiren und an ihre Stelle formloses, später in verschiedener Weise sich metamorphosirendes Exsudat ablagern. Es will uns scheinen, als ob sich hier, gleich bei dem ersten Beginn der Untersuchung ein wesentlicher Irrthum eingeschlichen habe, und es ist von der höchsten Wichtigkeit, diesen Punkt ganz festzustellen, weil sonst ein sicheres Weiterbauen ganz unmöglich wäre. Ohne allen Zweifel findet, wie bei jeder Ernährungsstörung so auch bei der entzündlichen eine krankhafte Veränderung in den Diffusionsverhältnissen zwischen Blut und Gewebe statt, und auch gegen die Thatsache, dass bald die Resorption, bald die Exsudation überwiegt, während in andern Fällen wieder beide krankhaft vermehrt erscheinen, lässt sich nichts Gegründetes einwenden. Allein Virchow scheint zugleich anzunehmen, die Resorption könne allein und primär vermehrt werden und diese primäre Steigerung der Resorption könne das ursprüngliche und erste Element einer entzündlichen Ernährungsstörung sein, und diese Annahme scheint uns einer näheren Beleuchtung zu bedürfen. Der frühere Vitalismus konnte begreiflicher Weise keinen Anstand nehmen, die Resorption als eine selbstständige Thätigkeit aufzufassen, die für sich vermehrt oder vermindert werden konnte. Wie er alle Körpertheile mit den mannigfachsten Kräften begabte, so ertheilte er namentlich auch den Gefässen eine besondere Resorptionskraft, vermöge deren dieselben nicht nur mit ganz bestimmter Auswahl dieses und jenes, sondern auch bald mehr, bald weniger, aus ihrer nächsten Umgebung in sich aufnehmen sollten. Wir wissen jetzt aber, dass die Blutgefässe eine solche selbstständige Resorptionskraft in keiner Weise besitzen, sondern dass das Diffusionsverhältniss zwischen Blut und Gewebe von allgemeinen physikalischen Gesetzen abhängt, wenn wir auch das Einzelne in den zahlreichen Bedingungen der sogenannten Endosmose und Exosmose kaum zu ergründen angefangen haben. Jedenfalls steht soviel fest, dass die Blutgefässe nur Flüssiges in sich aufzunehmen vermögen, dass mithin, wenn die Resorption gesteigert werden soll, *vorher* schon in den betreffenden Geweben selbst der Zersetzungs- und Auflösungs-

process über den der organischen Anbildung ein Uebergewicht erlangt haben muss. Wie aber die normale Ernährung eines jeden Körpertheils, die Erhaltung des Gleichgewichts zwischen Zersetzung und Anbildung zunächst nur von der normalen Zufuhr einer geeigneten Ernährungsflüssigkeit abhängt, wenn auch das zu ernährende Gewebe selbst und der dessen Thätigkeit bestimmende Nerv wesentlich dabei mitbetheiligt sind, so kann auch eine jede Ernährungsstörung, bei der, wie früher angeführt wurde, der organische Zersetzungsprocess immer über den der Anbildung überwiegt, nur in einer absolut oder relativ fehlerhaften Zufuhr der nöthigen Ernährungsflüssigkeit ihren letzten und eigentlichen Grund haben. Wir werden somit doch wieder dahin geführt, die Bedingung jedenfalls aller entzündlichen Ernährungsstörungen überhaupt, nicht sowohl in einem Ueberwiegen bald der Resorption, bald der Exsudation, sondern vielmehr für alle Fälle in einem Fehler der aus den Gefässen austretenden Ernährungsflüssigkeit, kurz in einer Abnormität der Exsudation, die theils vermindert, theils vermehrt, theils qualitativ verändert sein kann, zu suchen. Wir haben anerkennen müssen, dass das zu ernährende Gewebe selbst und der dessen Thätigkeit bestimmende Nerv bei der Aufnahme der Ernährungsflüssigkeit und der dadurch bedingten Anbildung wesentlich mitbetheiligt seien. Ein bereits abnormes Gewebe kann sich nicht normal ernähren, allein ein bis dahin normales Gewebe kann auch nicht aus sich selbst erkranken. In dem einfachen Gewebelement kann mithin nie der letzte Grund, der Ausgangspunkt einer sich erst entwickelnden Ernährungsstörung liegen. Anders verhält sich diess freilich mit dem die Thätigkeit eines Gewebes bestimmenden Nerven. Wenn ein Muskelnerv die von ihm beherrschten Muskelbündel zu anhaltend und zu stark, oder umgekehrt, zu selten und zu schwach zur Thätigkeit erregt, so müssen dadurch Veränderungen auch in der Ernährung des betreffenden Muskelbündels bedingt werden. Im letztern Falle wird der normale Stoffwechsel überhaupt verlangsamt und herabgesetzt, und es kann bekanntlich vollkommene Atrophie eines Gewebes auf diese Weise entstehen, die jedoch auch hier kein ganz einfacher Vorgang ist, indem durch die man-

gelnde Thätigkeit zugleich und unmittelbar auch der Blutkreislauf in den betreffenden Theilen, die Zufuhr normaler Ernährungsflüssigkeit vermindert wird. Im erstern Falle dagegen, bei übermässiger Thätigkeit, wird zwar unmittelbar der Verbrauch organischer Substanz, mithin die Auflösung und Resorption der Gewebstheile gesteigert, allein in gleichem Grade wird auch sowohl die Zufuhr der Ernährungsflüssigkeit wie die Anbildung selbst dadurch befördert und eine dauernde Ernährungsstörung dürfte, so lange die Blutzufuhr nicht gehindert ist, auf diesem Wege nicht zu Stande kommen. Es bleiben mithin, auch wenn wir die Sache von dieser Seite betrachten, die Abnormitäten der aus dem Blute in das Gewebe austretenden Ernährungsflüssigkeit nicht nur als die wichtigsten, sondern selbst als die alleinigen Ursachen der Ernährungsstörungen überhaupt übrig. *Eine jede Ernährungsstörung setzt ein quantitativ oder qualitativ verändertes Exsudat voraus.*

Eine blosse Verminderung der Ernährungsflüssigkeit, auf welchen entfernteren Ursachen sie immer beruhen mag, bedingt unmittelbare Atrophie, ein Vorgang, der in seinen Erscheinungen dem Vorgang der Entzündung fast in allen Stücken geradezu entgegengesetzt ist. Die krankhafte Verminderung der Ernährungsflüssigkeit können wir mithin, wenn wir den nächsten Bedingungen der die Entzündung charakterisirenden Ernährungsstörung nachforschen, von vorn herein ausschliessen, und es bleiben uns mithin nur die krankhafte Vermehrung und die qualitative Veränderung des Exsudats als mögliche Bedingungen derselben zu betrachten. Allein auch von diesen lassen sich noch zwei Reihen von Exsudatsveränderungen als solche ausschliessen, die entschieden nicht wesentlich dem Entzündungsvorgang angehören und mithin nicht als nähere Bedingungen der der Entzündung eigenthümlichen Ernährungsstörung anzusehen sind. Beide scheinen ihren Hauptgrund in einer vorhergehenden fehlerhaften Beschaffenheit des Blutes zu haben, wenn auch örtliche Veränderungen der festen Theile an den Stellen, wo diese Exsudate stattfinden, nicht ohne mannigfachen Einfluss auf deren Zustandekommen und noch mehr auf deren weiteres Verhalten bleiben. Die eine Reihe dieser Exsudatveränderungen bilden die mannigfachen

serösen oder wässerigen, hydropischen Ergiessungen. Enthält das Blutserum einen zu grossen Antheil von Wasser im Verhältniss zu seinen übrigen normalen Bestandtheilen, namentlich seinen Proteinsubstanzen, so kann schon bei übrigen ganz normalem Verhalten der Gefässe und der übrigen festen Gewebstheile eine viel zu grosse Menge dieses Serums aus den Gefässen austreten und in und zwischen den Geweben sich anhäufen. Eine besondere Schlaffheit und Ausdehnbarkeit der Gefässe oder eine irgendwie entstandene Ueberfüllung und Erweiterung derselben, sowie eine besondere Schlaffheit und Ausdehnbarkeit der betreffenden Gewebe selbst können und werden dann als örtliche Momente die Form, Ausdehnung und Menge solcher wässerigen Ausscheidungen in mannigfacher Weise mitbedingen. Auch solche krankhaft vermehrte, aber wässerige Ausscheidungen bedingen Ernährungsstörungen, die sich jedoch wesentlich von denen unterscheiden, die sich bei Entzündungen der Beobachtung darbieten. Sie wirken nachtheilig auf die Ernährung theils durch ihren mangelhaften Gehalt an Proteinsubstanzen, indem sie den zu ernährenden Geweben nicht hinglänglichen Stoff zum Ersatz darbieten, — und in dieser Beziehung stimmen sie in ihrer Wirkung mit der krankhaften Verminderung der Ernährungsflüssigkeit überhaupt überein und veranlassen wie diese unmittelbare Atrophie, — theils durch ihren zu grossen Wassergehalt, vermöge dessen sie je nach der Natur der betreffenden Gewebe dieselben erweichen, wohl gar vollständig schmelzen und auflösen, — wie z. B. mit der Gehirnfaser der Fall ist, — theils endlich mechanisch durch Druck oder übermässige Ausdehnung und Zerrung.

Die zweite Reihe von Exsudatsveränderungen, die wir ebenfalls von den der Entzündung wesentlich zukommenden auszuschliessen haben, haben auch ihren Hauptgrund in einer vorhergehenden fehlerhaften Beschaffenheit des Blutes, sind aber selbst als blosse Exsudatsstörungen betrachtet wesentlich nur qualitativer Natur. Es sind diejenigen, denen die sogenannten krankhaften Geschwülste, die Pseudoplasmen, insbesondere Krebs, Tuberkel und verwandte Gebilde ihr Entstehen verdanken. Für die Entstehung solcher Pseudoplasmen bedarf es allem Anschein nach durchaus keiner wesentlichen

Veränderung in der Art und Weise, wie die Ernährungsflüssigkeit aus den Gefässen austritt, namentlich also keiner krankhaften Vermehrung des Exsudats, sondern es genügt eine, wenn auch ihrem Wesen nach bisher noch unerkannte qualitative Abnormität der aus den Gefässen austretenden Ernährungsflüssigkeit. Andererseits lassen aber auch zahlreiche Gründe kaum daran zweifeln, dass diese qualitative Abnormität der Ernährungsflüssigkeit nicht erst nach ihrem Austritt aus den Gefässen entsteht, sondern schon in einer fehlerhaften Beschaffenheit des Blutes begründet ist, wenn auch nicht geleugnet werden mag, dass die einzelnen Gewebe, innerhalb deren oder zwischen denen diese Pseudoplasmen entstehen, auf deren Zustandekommen, namentlich was ihre besondere Form betrifft, wesentlich mitwirken, wie es auch andererseits nicht zu verkennen ist, dass solche qualitative Abnormität des Exsudats mit einer krankhaften Steigerung der Exsudation sich in den mannigfachsten Graden und Abstufungen verbinden kann.

Haben wir somit die krankhafte Verminderung des Exsudats als zur Entzündung in keinerlei Beziehung stehend ausschliessen müssen, und haben wir ferner die bloss quantitative Vermehrung, sowie die bloss qualitative Veränderung des Exsudats, insofern beide wesentlich auf einer vorhergehenden fehlerhaften Beschaffenheit des Blutes beruhen und ohne wesentliche Mitbetheiligung der Oertlichkeit, wo das Exsudat austritt, zu Stande kommen, ebenfalls als solche kennen gelernt, die ohne alle der Entzündung eigenthümliche Erscheinungen auftreten und verlaufen, so bleibt uns für das entzündliche Exsudat nur die quantitative Vermehrung und die qualitative Veränderung der austretenden Ernährungsflüssigkeit übrig, insofern beide nicht in einer vorhergehenden fehlerhaften Beschaffenheit des Blutes, sondern wesentlich nur in einem krankhaften örtlichen Vorgange ihren Grund haben. Und es wird sich in der That zeigen, wie alle der Entzündung eigenthümliche Ernährungsstörungen und die darauf beruhenden Krankheitserscheinungen sich mit Leichtigkeit auf eine solche gleichzeitig vermehrte und qualitativ veränderte Ernährungsflüssigkeit oder, bestimmter ausgedrückt, auf die

vermehrte Exsudation einer qualitativ veränderten Ernährungsflüssigkeit zurückführen lassen. Es ist aber auch schon von hier aus klar zu ersehen, wie leicht und wie vielfach diese örtlich entstehende Steigerung und qualitative Veränderung der Exsudation mit der nur aus fehlerhafter Blutbeschaffenheit stammenden Vermehrung und qualitativen Veränderung des Exsudats sich verbinden können, in welcher natürlicher und naher Beziehung mithin der Entzündungsvorgang mit den ihm eigenthümlichen Ernährungsstörungen einerseits zu den hydropischen Ergiessungen, andererseits zu der Bildung der verschiedenen Pseudoplasmen steht, und wie mithin die mannigfachsten Complicationen hier mit Leichtigkeit vorkommen können, — ein Umstand, dessen Uebersehen oder unrichtige Deutung so viel Verwirrung in die Lehre von der Entzündung und von den Ernährungskrankheiten überhaupt gebracht hat.

Dass bei der Entzündung die Ernährungsflüssigkeit in ungewöhnlicher Menge aus den betreffenden Gefässen in das Gewebe austritt, dass eine quantitative Vermehrung der Exsudation statthat, wird für die überwiegende Mehrzahl der Fälle von keiner Seite bestritten werden. Es beruht auf dieser vermehrten Exsudation die Geschwulst des entzündeten Theiles, die von jeher als eine der wesentlichen Erscheinungen der Entzündung betrachtet worden ist. Allein diese Vermehrung der Exsudation und die dadurch bedingte Geschwulst kann allerdings je nach dem Grade und der Dauer der Entzündung selbst, je nach der verschiedenen Beschaffenheit des Blutes und vor allem je nach der Verschiedenheit des von der Entzündung ergriffenen Gewebes, je nach dessen Gefässreichthum, je nach dessen Ausdehnbarkeit u. s. w. unendlich verschiedene Grade der Stärke und der Ausdehnung darbieten. Wenn bei einer Entzündung innerer, an ihrer freien Oberfläche stets feucht erhaltener Häute, wie die serösen oder Schleimhäute, das entzündliche Exsudat sich mit Leichtigkeit nach aussen ergiessen kann, so erreicht die Menge desselben oft eine ausserordentliche Höhe, und das Exsudat häuft sich entweder in der innern Körperhöhle an oder wird, wie im Darmkanal, nach aussen ergossen, während das entzündete Gewebe selbst vielleicht nur eine höchst unbedeut-

liche Verdickung und Auflockerung in Folge des interstitiellen Exsudates zu erkennen giebt. In lockerem Zellgewebe dagegen, z. B. unter der äusseren Haut, kann auch das interstitielle Exsudat in sehr grosser Menge sich ansammeln und zu beträchtlicher Geschwulstbildung, selbst zu enormer Ausdehnung des entzündeten Theiles Veranlassung geben. Allein auch bei der sogenannten parenchymatösen Entzündung, die Virchow in neuester Zeit so klar und treffend geschildert hat, bei der die elementaren Gewebstheile selbst fast ausschliesslich der Sitz der durch die Entzündung bedingten Ernährungsstörung sind, findet man diese elementaren Gewebstheile mit ungewöhnlich reichlicher Ernährungsflüssigkeit getränkt, die einzelnen Zellen durch dieselbe ausgedehnt, wohl gar vollständig aufgelöst u. s. w.

Allein diese quantitative Vermehrung ist, wie schon bemerkt wurde, nicht die einzige, ja nicht einmal die wichtigste Veränderung, die die Ernährungsflüssigkeit bei der Entzündung erleidet, sondern dieselbe zeigt sich zu gleicher Zeit auch *qualitativ* verändert. Diese durch die Entzündung bedingte qualitative Veränderung der Ernährungsflüssigkeit bietet nun zwar auch gar manche Verschiedenheiten dar, doch dürften sich dieselben, wenn wir zunächst nur die reinen und einfachen Entzündungen ins Auge fassen, ohne Schwierigkeit auf ein Gemeinschaftliches zurückführen lassen, und dieses Gemeinschaftliche ist der unverhältnissmässig grosse Reichthum eines jeden entzündlichen Exsudates an Proteinsubstanzen überhaupt und insbesondere an *Faserstoff*. Von jeher hat man das entzündliche Exsudat, zunächst freilich im Gegensatz zu dem serösen, hydropischen, vorzugsweise als plastisches Exsudat bezeichnet; allein nicht nur von der krankhaft wässrigen, sondern auch von der normalen Ernährungsflüssigkeit zeichnet es sich durch seinen grossen Gehalt von Eiweiss und Faserstoff und durch seinen verhältnissmässig geringern Wassergehalt aus. Das entzündliche Exsudat *gerinnt*, sobald es aus den Gefässen ausgetreten ist, wenn auch diese Gerinnung in den einzelnen Fällen eine sehr verschiedene Festigkeit und eine ebenso verschiedene Dauer zeigt. Bei dem freien und interstitiellen Entzündungsexsudat lässt sich diese Gerinnung

mit Leichtigkeit beobachten, — wir erinnern nur an die verschiedenen sogenannten Pseudomembranen entzündeter Häute, an die körnige Beschaffenheit, die sogenannte Granulation der entzündeten Lunge u. s. w. Diese Gerinnung des Exsudats ist es auch zunächst, was einer jeden Entzündungsgeschwulst, selbst wenn sie in weichen und nachgiebigen Theilen ihren Sitz hat, die eigenthümliche Festigkeit und Härte giebt, wodurch sie sich ebensowohl von der hydropischen Geschwulst, wie von dem bloss congestiven Turgor unterscheidet. — Auch die weiteren Umwandlungen, die wir das entzündliche Exsudat im Verlaufe der Entzündung erleiden sehen, deuten mit ziemlicher Bestimmtheit auf die chemische Beschaffenheit dieses Exsudates hin. Es ergibt sich aus zahlreichen andern That- sachen und Gründen, deren ausführlichere Erörterung hier viel zu weit führen würde, nicht nur, dass der Faserstoff aus dem Eiweissstoff des Blutes in Folge einer freilich noch nicht hinlänglich erforschten Umsetzung desselben sich bildet, sondern auch, dass der Faserstoff vorzugsweise der rückschreitenden Metamorphose angehört, wenn er auch auf diesem Wege noch wichtigen Zwecken des Lebens dienen mag, und dass nicht aus ihm, sondern aus dem flüssigen Eiweissstoff alle Neubildung der Gewebe hervorgeht. Die Umwandlungen nun, die wir an dem entzündlichen Exsudat im weiteren Ver- laufe der Entzündung beobachten, bieten zwar in gewisser Beziehung eine sehr grosse Mannigfaltigkeit dar, lassen sich aber doch mit Leichtigkeit auf zwei zusammengehörige Grup- pen zurückführen, deren eine die Umwandlungen umfasst, die auf eine mehr oder weniger rasche und mehr oder weniger vollständige Zersetzung organischer Substanz hindeuten, wie wir sie auch in andern bereits fertig gebildeten organischen Geweben auftreten sehen, während zu der andern Gruppe die- jenigen Umwandlungen gehören, die offenbar zu organischer Neubildung hinführen, wenn hierbei auch dieses Ziel oft nur sehr unvollständig erreicht, nicht selten sogar gänzlich verfehlt wird. Organische Zersetzung und organische Neubildung, re- gressive und progressive Metamorphose sehen wir in jedem entzündlichen Exsudate neben einander, gleichsam Hand in Hand einhergehen, und zwar beide mit ungewöhnlicher Stärke

und Raschheit, jedoch so, dass bald die eine, bald die andere in verschiedenem Grade das Uebergewicht erlangt, oder auch beide sich in ziemlichem Gleichgewicht behaupten. Die Verbindung dieser einander entgegengesetzten Vorgänge kann aber nichts Auffallendes für uns haben, da wir ja wissen, dass alle Ernährung nur auf dem Zusammentreffen organischer Zersetzung und organischer Neubildung beruht, und auch über die Stärke und Raschheit, mit der diese Vorgänge in dem entzündlichen Exsudate auftreten, können wir uns kaum wundern, wenn wir erwägen, dass wenigstens das Material der organischen Zersetzung und Neubildung, Faserstoff und concentrirtes albuminöses Plasma in ihm in so grosser Menge vorhanden ist, obwohl wir das eigentlich Bedingende dieser Vorgänge erst später werden zu besprechen haben. Als Producte der organischen Zersetzung, der zunächst und zumeist der Faserstoff des Entzündungsexsudats unterworfen ist, werden wir demnach alle die als Proteinsubstanz sich charakterisirenden gröberen oder feineren körnigen Gebilde anzusehen haben, die mit feinzertheiltem Fette und mit Kalksalzen untermischt in jedem entzündlichen Exsudate in so reicher Menge sich vorfinden, und die bald zu Haufen vereinigt, als Körnerhaufen, sogenannten Entzündungskugeln, auch wohl mit einer Haptogenhülle umgeben, bald dagegen mehr vertheilt und einzelt, und bis zur feinsten, kaum mehr sichtbaren Punktmasse verkleinert, ihrer völligen Schmelzung und Auflösung entgegengehen.

Als Producte organischer Neubildung dagegen, die aus dem concentrirten eiweisshaltigen Plasma ihr Material zu schöpfen scheint, geben sich uns die in den Entzündungsexsudaten oft in so grosser Menge entstehenden jungen Zellen zu erkennen, die im Allgemeinen zwar den Gesetzen der Zellbildung überhaupt folgend, unter den eigenthümlichen vorhandenen Verhältnissen jedoch häufig auf die mannigfachste Weise verkümmern, entweder bald nach ihrer Entstehung wieder zerfallen und zersetzt werden, oder auf der Stufe der Eiterzelle stehen bleiben und auch hier wieder verschiedener Veränderungen, Verschrumpfung, Eintrocknung u. s. w. fähig sind, oder endlich zu mehr oder weniger vollständigen Zellfasern

sich entwickeln, die aber auch dann noch Abweichungen von den normal gebildeten ähnlichen Gewebsfasern darbieten und das sogenannte Narbengewebe bilden.

Haben wir hiermit die Eigenthümlichkeiten des entzündlichen Exsudates, wie es in den einfachen und gewöhnlichen Entzündungen sich uns darzubieten pflegt, dessen quantitative und qualitative Beschaffenheit sowohl, wie die Umwandlungen, die dasselbe erleidet, in allgemeinen Umrissen zu bezeichnen gesucht, so bleibt uns, ehe wir weiter zurückgehen und den Bedingungen dieses entzündlichen Exsudates selbst nachforschen, — noch nachzuweisen übrig, ob und wie die früher bereits erwähnten, bei der Entzündung vorkommenden eigentlichen Ernährungsstörungen, d. h. die Veränderungen, die die normalen Gebilde des entzündeten Theiles in Folge der Entzündung erleiden, sich in der That aus der hier geschilderten Eigenthümlichkeit des entzündlichen Exsudates herleiten, mithin wirklich nur als Folge und Wirkung desselben ansehen lassen.

Wir haben früher bereits bemerkt, dass die bei der Entzündung vorkommenden Ernährungsstörungen ihrer *Art* nach sich nicht wesentlich von den Ernährungsstörungen, wie sie durch ganz andere Krankheitsvorgänge oder auch im normalen Verlauf des höhern Alters bedingt werden, unterscheiden, sondern dass ihre Eigenthümlichkeit nur in der Art ihres Zustandekommens, in ihrer *Entstehungsweise* zu suchen sei, und wir haben weiterhin den Satz aufgestellt, dass alle Ernährungsstörungen, soweit dieselben nämlich die elementaren Gewebstheile selbst betreffen, sich auf eine wenn auch mannigfach gestaltete, in sehr wechselnden Formen auftretende Atrophie, auf das Ueberwiegen der organischen Zersetzung, die freilich mannigfache Stufen durchläuft, zurückführen lassen. Betrachten wir diesen Punkt noch für einen Augenblick etwas näher. Paget hat als elementäre Ernährungsstörungen, als Degenerationen der Gewebe, wie sie im normalen Verlauf des höhern Alters vorkommen, folgende fünf Arten aufgestellt*):

- 1) Schwund, — wasting or withering — die Eintrocknung ein-

*) Lectures on inflammation p. 32.

begriffen; 2) fettige Degeneration, einschliesslich mancher sogenannten Granularentartungen; 3) erdige Degeneration oder Verkalkung — calcification; 4) Pigmentdegeneration; 5) Verdickung primärer Häute. Virchow, der dieser Aufstellung nicht ohne Anerkennung gedenkt, wendet jedoch gegen die erste und fünfte Art ein, dass dieselben streng genommen keine blossen elementaren Degenerationen der Gewebe seien, indem der Schwund nicht ohne Steigerung der Resorption, mithin nicht ohne Theilnahme der Gefässe zu Stande komme, also nicht bloss Degeneration sei, und indem die Verdickung der Häute zunächst auf Neubildung und auf Ablagerung neugebildeter Theile zwischen die normalen Gewebe beruhe, mithin überhaupt nicht Degeneration der Elementargewebe sei. Virchow ordnet demgemäss sämtliche Ernährungsstörungen oder Degenerationen, die an den elementaren Geweben vorkommen in folgende 6 Gruppen *):

- 1) Fettige Metamorphose, einschliesslich mancher sogenannten atheromatösen Processe, und ausschliesslich mancher sogenannten Fettdegeneration, die auf Neubildung von Fettzellen beruht;
- 2) Erdige Metamorphose, Verirdung, Verkalkung, Verknöcherung;
- 3) Farbige Metamorphose, Pigmentdegeneration;
- 4) Erweichung, Schmelzung, Colliquation, Verflüssigung, einschliesslich Brüchigkeit, Mürbigkeit, Zersplitterung und Zerfaserung, breiige, gallertartige und cystoide Degeneration;
- 5) Verdichtung, Verhärtung, Induration, Obsolescenz, hornige Metamorphose;
- 6) Speckige und wachsartige Degeneration.

So mannigfach nun auch diese verschiedenen Degenerationsarten auf den ersten Blick zu sein scheinen, so leicht ist es doch auch auf der andern Seite, das Gemeinsame in ihnen herauszufinden und einzusehen, dass es sich bei allen diesen

*) Ueber Ernährungseinheiten und Krankheitsheerde in Virchow und Reinhard. Archiv B. IV. H. 3. p. 396.

Arten doch nur um eine Atrophie der Gewebe, um eine fortschreitende Zersetzung und Auflösung der organischen Substanz handelt, die entweder in Folge des mangelnden Wiedersatzes eintreten oder unmittelbar von aussen bedingt werden kann, bei der je nach der Beschaffenheit der einzelnen Gewebe selbst und je nach den äussern Umständen bald diese, bald jene Zersetzungsproducte vorzugsweise gebildet werden, und bei der von diesen verschiedenen Zersetzungsproducten bald diese, bald jene an der Stelle der zerstörten Gewebe, selbst noch in den erhaltenen Hüllen derselben, zurückgehalten werden, während andere durch die Resorption bereits entfernt worden sind. Wenn daher Virchow gegen Paget den Schwund als elementäre Degeneration nicht anerkennen will, weil derselbe nicht ohne Theilnahme des Kreislaufs, ohne gleichzeitig gesteigerte Resorption zu Stande kommt, so dürfte sich, wenn man es ganz streng nehmen will, dieselbe Einwendung auch gegen manche, vielleicht gar gegen alle der von ihm aufgestellten Arten machen lassen. Wenn Proteinsubstanzen bei ihrem Zerfallen verschiedene Fette, mit erdigen Salzen untermischt, zurücklassen, so haben wir zwar Grund anzunehmen, dass hier eine wirkliche Umwandlung von Protein-substanz in Fett stattgefunden hat; allein nichts berechtigt uns zu der Annahme, dass nun auch die gesammte Proteinsubstanz sich in Fett umgewandelt habe; es ist im Gegentheil viel wahrscheinlicher, dass in diesem Falle das Fett nur eins der Zersetzungsproducte der Proteinsubstanz darstellt, dass aber dieses allein mit den Erdsalzen zurückgehalten wird, während andere löslichere Zersetzungsproducte durch die Circulation bereits entfernt worden sind. Ebenso ist es ohne Zweifel nicht das ganze Blut, sondern es sind nur gewisse Bestandtheile desselben, die in Pigment umgewandelt und unter dieser Form in oder zwischen den Geweben zurückgehalten werden. Eine Verirdung, Verkalkung und Verknöcherung, oder auch nur eine Verdichtung, Verhärtung und Obsolescenz eines Gewebes setzt jedenfalls neben anderm einen beträchtlichen Verlust an wässrigen Bestandtheilen voraus, die durch die Circulation müssen entfernt worden sein. Umgekehrt muss bei der Erweichung, Schmelzung und Verflüssigung der Gewebe die

Resorption der wässerigen Bestandtheile gehemmt, oder gar die Ausscheidung aus den Gefässen krankhaft vermehrt sein; und eine Mürbigkeit, Zersplitterung und Zerfaserung der zusammengesetzten Gewebe deutet an, dass zwischen den verhältnissmässig noch erhaltenen Theilen desselben andere bereits vollständig aufgelöst, wohl gar schon entfernt worden sind.

Wir sehen somit, dass sich auch die elementarsten Degenerationen im lebenden Organismus nicht wohl isolirt für sich und ausser Zusammenhang mit der gesammten organischen Thätigkeit betrachten lassen. Wir kennen aber auch sowohl die verschiedenen Zersetzungsarten und Zersetzungsproducte selbst, wie namentlich die mannigfachen Verhältnisse und Umstände, die auf deren Zustandekommen Einfluss üben, sie wohl gar wesentlich mitbedingen und bald so bald anders gestalten, noch viel zu wenig, als dass wir jetzt schon im Stande wären, dieselben in ihrem gesetzlichen Zusammenhang genau zu verfolgen. Darüber aber dürfte kaum ein Zweifel sein, dass gerade in dem entzündlichen Exsudate, wie wir dasselbe aufgefasst und oben zu schildern versucht haben, in der quantitativ vermehrten Exsudation einer qualitativ veränderten, an Faserstoff und Eiweissstoff überreichen Ernährungsflüssigkeit in und zwischen die Gewebe, vorzugsweise alle die Bedingungen gegeben sind, die zu all den erwähnten verschiedenen Formen der Ernährungsstörung, wie sie auch mit der Entzündung vorkommen, hinführen können und unter Umständen hinführen müssen. Es kommt hierbei ebensowohl die Menge wie die eigenthümliche Beschaffenheit des entzündlichen Exsudates in Betracht. Das im Uebermass in das Gewebe ergossene und zum grossen Theil bald gerinnende Exsudat muss schon durch den mechanischen Druck, den es auf die zarten Gewebselemente ausübt, deren Ernährung beeinträchtigen, kann dieselben selbst im geeigneten Fall unmittelbar zernichten, zerreißen, wenigstens ihren nöthigen Zusammenhang mit den andern Gewebstheilen aufheben, worauf dieselben dann der spontanen Zersetzung anheim fallen. Derselbe mechanische Druck wirkt aber auch noch in anderer und ausgedehnterer Weise nachtheilig auf die Ernährung der betreffenden

Theile, indem er deren normale Thätigkeit hindert; denn wir wissen, dass ein längere Zeit in vollkommener Unthätigkeit erhaltener Theil sich nicht in normaler Weise ernährt, sondern früher oder später zerfällt. Eine Muskel- oder Nerven- faser, die auch nur durch äussere Ursachen an der Ausübung der ihr zukommenden Thätigkeit gehindert wird, erfährt bald eine wesentliche Störung ihrer Ernährung; allein ganz dasselbe geschieht auch mit jeder einfachen Drüsen- oder Epithelial- zelle, die nur bei stetem Stoffwechsel, wie er die Folge ihrer normalen Thätigkeit ist, sich in ihrer normalen Beschaffenheit erhält, ohne diese dagegen alsbald Störungen ihrer Form und Mischung erleidet. — Allein das entzündliche Exsudat wirkt nicht bloss in dieser mechanischen Weise nachtheilig auf die Ernäh- rung des Gewebes, in welches dasselbe ergossen ist und das es vollständig durchtränkt. Wir haben gesehen, dass in dem entzündlichen Exsudate ein ausserordentlich reger organisch- chemischer Process sich entwickelt, dass ein Theil desselben alle Stufen organischer Zersetzung oft mit grosser Schnellig- keit durchläuft, während ein anderer Theil den umgekehrten Weg organischer Neubildung oft nicht weniger stürmisch ver- folgt. Man hätte sich in der That nur auf das Höchste zu verwundern, wenn die normalen, so zart gebildeten Gewebs- elemente von diesen in ihrer nächsten Nähe vor sich gehen- den organisch chemischen Processen nicht in mannigfacher Weise mitergriffen werden, wenn sie, ohnediess schon in ihrer eigenthümlichen Thätigkeit gehemmt und mechanisch beein- trächtigt, inmitten dieser Scenen der Zerstörung und der Neubildung sich unversehrt erhalten sollten. Wir wollen hier nicht weiter auf das Einzelne eingehen, um so mehr, da wir später bei näherer Betrachtung der mannigfachen Verschie- denheiten, die die Entzündungen je nach der Beschaffenheit der ergriffenen Gewebe, je nach dem Grade ihrer Stärke, je nach der verschiedenen Beschaffenheit des Blutes und unter manchen andern wechselnden Umständen darbieten, noch Ge- legenheit finden werden, auf manches Hierhergehörige zurück- zukommen. Wir werden dann sehen, wie vielfach grade die besondere Form, unter welcher die mit der Entzündung ver- bundene Ernährungsstörung auftritt, von allen diesen Umstän-

den und von dem ganzen Entzündungsvorgang überhaupt abhängt, und wie wenig man mithin berechtigt ist, die Ernährungsstörung als das allein Wesentliche, wohl gar als den Ausgangspunkt der Entzündung anzusehen. Soviel dürfen wir aber auch wohl jetzt schon als das Ergebniss der bisherigen Betrachtung aussagen, dass, wie wir das Zustandekommen irgend einer Ernährungsstörung überhaupt nur aus einer irgendwie bedingten quantitativen oder qualitativen Abnormität der Ernährungsflüssigkeit erklären können, wir auch für die mit der Entzündung thatsächlich vorkommenden Ernährungsstörungen die nöthigen Bedingungen nur in der eigenthümlichen Beschaffenheit des entzündlichen Exsudates finden, *dass mithin diese Ernährungsstörungen nur die nothwendigen Folgen und Wirkungen des entzündlichen Exsudates sind, und dass das Eigenthümliche eines jeden entzündlichen Exsudates theils in der abnorm vermehrten Menge, theils in der gleichzeitig qualitativ veränderten Beschaffenheit der dasselbe bildenden Ernährungsflüssigkeit und zwar in deren ungewöhnlich reichem Gehalt an Proteinsubstanzen, insbesondere an Faserstoff besteht.*

Es fragt sich nun weiter, wie das entzündliche Exsudat mit seiner quantitativen und qualitativen Eigenthümlichkeit zu Stande kommt und welches die Bedingungen sind, aus denen dasselbe mit gesetzlicher Nothwendigkeit hervorgeht. Es führt uns diess zur Betrachtung des zweiten Elementes der Entzündung, der damit verbundenen *Circulationsstörung*.

2. Die Circulationsstörung in der Entzündung.

Die Circulationsstörung in der Entzündung ist vielfach in neuerer Zeit der Gegenstand eifrigster Untersuchung gewesen, ja manche der tüchtigsten Forscher haben ihr fast ausschliesslich ihre Aufmerksamkeit zugewendet. In ihr glaubte man das eigentliche Wesen des gesammten Entzündungsprocesses vollständig zu finden; sie sollte der Ausgangs-, zugleich aber auch der Mittelpunkt aller der Entzündung eigenthümlich zukommenden Erscheinungen sein. Ueber keinen andern

Punkt der Entzündungslehre liegen denn auch, was das wahrhaft Thatsächliche und sorgfältiger Beobachtung sich Darbietende betrifft, so übereinstimmende Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen vor, als über den hier in Rede stehenden. Wir suchen das Wesentliche dieser Ergebnisse in Folgendem kürzlich zusammenzufassen.

Lässt man auf ein zartes, durchsichtiges thierisches Gewebe, das sich unter dem Mikroskop leicht ausbreiten lässt, wie die Schwimnhaut des Frosches, der Flügel einer Fledermaus oder das Mesenterium eines kleinen Thieres u. s. w. irgend eine mechanisch oder chemisch wirkende Entzündungsursache einwirken, so entstehen sehr bald an der betreffenden Stelle Veränderungen in dem Laufe des Blutes und in dem Verhalten der Gefässe, die sich stets in bestimmter Folge aneinanderreihen. Das bis dahin ohne allen scheinbaren Widerstand und mit gleichmässiger Geschwindigkeit die Haargefässe durchkreisende Blut erfährt bald entschiedene Hemmungen seiner Bewegung. Feine Blutströmchen, die, auch wenn sie, wie diess so häufig geschieht, in den vielfach untereinander verbundenen Haargefässnetzen zusammentrafen, sich gegenseitig mit vollkommener Leichtigkeit entweder auswichen oder auch zu gemeinschaftlichem Laufe sich verbanden, scheinen sich jetzt an einander zu stossen und sich gegenseitig im Wege zu sein. Wir sehen bald die Blutkörperchen in dem einen Strömchen mit grösserer, in dem andern mit geringerer Geschwindigkeit fortbewegt werden; es begegnen sich wohl gar zwei Strömchen in der Mitte eines Gefässes; die Blutkörperchen drängen sich dann, durch den entgegenkommenden Strom in ihrer Fortbewegung gehemmt, dichter aneinander, häufen sich in immer grösserer Anzahl an und füllen das Gefäss, das sie vorher vielleicht nur in einfacher Reihe in der Mitte durchliefen, vollständiger und bis an dessen Seitenwandung aus. Oft löst sich eine solche durch einander begegnende Blutströmchen bewirkte, nur vorübergehende Stockung wieder; bald aber sehen wir die gleiche Hemmung öfter wiederholt und in immer zahlreicheren benachbarten Gefässen entstehen; das vorher in nur einer und derselben Richtung fortfliessende Blut bewegt sich in den betreffenden Haarge-

fassen schwankend hin und her, die immer neu zuströmenden und in ihrem Lauf aufgehaltenen Blutkörperchen häufen sich mehr und mehr an, dehnen das Gefäss nicht unbeträchtlich aus, oder scheinen wenigstens dasselbe auszudehnen, und endlich tritt in einer grössern oder geringern Anzahl benachbarter Haargefässe vollständige Stockung des Blutes ein. Damit aber verbindet sich zu gleicher Zeit eine Veränderung in der Beschaffenheit des in den Gefässen stockenden Blutes selbst. Schon vom ersten Beginn der Stockung an ist der seröse Theil des Blutes noch mit verhältnissmässiger Leichtigkeit in den Gefässen fortgetrieben worden oder ist auch unter dem verstärkten Druck durch die Wandungen der Gefässe in das Gewebe ausgetreten, und das gänzlich stockende Blut besteht fast nur aus dicht aneinander gedrängten Blutkörperchen, die wohl mit Hülfe des zurückgehaltenen Faserstoffs untereinander verkleben, und in Folge des erlittenen Druckes ihre regelmässige Gestalt eingebüsst haben oder auch wohl gänzlich zerdrückt und zerstört worden sind, wie sich aus dem oft in grosser Menge freiwerdenden und mit dem Blutserum in das Gewebe austretenden Blutfarbestoff, Hämatin, zur Genüge ergibt. Die durch das stockende und veränderte Blut im Uebermass ausgedehnten zarten Haargefässe zerreißen endlich nicht selten, oder ihre Wandungen werden erweicht und aufgelöst, und in diesem Falle ergiesst sich der gesammte Inhalt derselben in das Gewebe und wird dem darin schon befindlichen Entzündungsexsudate beigemischt.

So übereinstimmend jedoch die hier zusammengestellten Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen in Betreff der tatsächlichen Vorgänge bei der allmählig eintretenden entzündlichen Blutstockung und den unmittelbaren Folgen derselben sind, so sehr weichen die Ansichten alsbald auseinander, sobald es sich darum handelt, diese thatsächlichen Vorgänge zu deuten, den gesetzlichen Zusammenhang der einzelnen Erscheinungen richtig aufzufassen und vor allem die erste Entstehung dieser Blutstockung zu erklären. Es entsteht hier zunächst die Frage, ob das Blut selbst, oder ob umgekehrt das Gefässsystem oder das feste Gewebe überhaupt den letzten Grund der sich bildenden Blutstockung enthält und mithin den Aus-

gangspunkt derselben bildet; ferner, im Fall das letztere zu bejahen wäre, welche Theile des Gefäßsystems, ob die Haargefäße selbst oder die letzten Endigungen der Arterien der Sitz der primären Veränderung sind, die die Blutstockung nach sich zieht; sowie endlich welcher Art diese Veränderung ist, ob sie in verminderter oder umgekehrt in gesteigerter Gefäßthätigkeit besteht, und wie sich aus ihr die verschiedenen Grade und Stufen der Blutstockung und die dieselben begleitenden Erscheinungen in bestimmter Reihenfolge herleiten lassen. Jede dieser möglichen Ansichten hat ihre eifrigen Verfechter gehabt, jede derselben zählt auch wohl jetzt noch mehr oder weniger zahlreiche Anhänger. In eine ausführliche Kritik dieser verschiedenen Ansichten können wir uns jedoch hier nicht einlassen, müssen uns vielmehr auf wenige kurze Bemerkungen über dieselben beschränken. Wer dem Blute ein eigenthümliches selbständiges Leben zuzuschreiben geneigt ist, dasselbe wohl gar als den eigentlichen Träger alles organischen Lebens ansieht, mag leicht auch in ihm den wesentlichen Grund der entzündlichen Stockung und somit der gesamten Entzündung überhaupt suchen und finden; irgendwelche thatsächliche Gründe lassen sich jedoch für eine solche Ansicht nicht beibringen. Auf einem ähnlichen, aller Empirie abgewandten mystischen Vitalismus beruht auch die ältere Attractionstheorie, derzufolge das von dem Entzündungsreiz betroffene Gewebe eine eigenthümliche lebendige Anziehung auf das durchströmende Blut ausüben, namentlich die Blutkörperchen festhalten und somit zur endlichen Ausbildung völliger Blutstockung die Veranlassung geben sollte. Wichtiger für uns sind die mehr mechanischen Ansichten, die sich auf das Verhalten der Gefäße bei der entzündlichen Blutstockung beziehen. Dass die Haargefäße eines entzündeten Theiles, in denen das Blut zur völligen Stockung gelangt ist, in der That ungewöhnlich ausgedehnt und erweitert sind, lehrt der Augenschein und kann wohl kaum ernstlich bestritten werden. Bidder hat zwar auch diesen Augenschein für Täuschung erklären wollen und mag bis auf einen gewissen Punkt vollkommen Recht haben. Er macht nämlich darauf aufmerksam, dass im gewöhnlichen Zustand des Kreislaufs die Blutkörperchen nur in der Mitte

der Haargefäße strömen, während der übrige Theil derselben nur vom Blutserum ausgefüllt werde, dass uns mithin die Haargefäße leicht viel enger erschienen als sie wirklich seien, und mithin bei völliger Anfüllung derselben mit Blutkörperchen leicht für abnorme Erweiterung angesehen werde, was doch nur auf Rechnung dieser stärkeren Anfüllung mit Blutkörperchen zu bringen sei. Soviel aber auch diese Ansicht für sich haben, und so nöthig es demnach sein mag, die bei der Entzündung auch sonst vielleicht zu stark betonte Erweiterung der Haargefäße einigermaßen zu beschränken, so spricht doch schon die in den Entzündungsheerden so häufig vorkommende Zerreißung der Haargefäße und die dadurch bedingte Ergiessung des gesammten Blutes in das Gewebe, oder bei Entzündung freier Oberflächen auch nach aussen, für das Vorkommen wirklicher Erweiterung der Haargefäße, da eine Zerreißung derselben doch nur durch eine übermäßige Ausdehnung ihrer Wandungen zu erklären sein dürfte, wie wir ja auch häufig einfache Zellen durch Aufnahme von Flüssigkeit sich erweitern und bei einem Uebermaass der Ausdehnung zerreißen sehen. Man hat nun diese Erweiterung der Haargefäße auf sehr verschiedene Weise zu erklären versucht. Die wenigsten Anhänger möchte wohl die Ansicht zählen, der zufolge die Erweiterung auf einer activen Ausdehnung der Haargefäßwandungen beruhen soll, obwohl auch sie selbst in neuester Zeit ihre Vertheidiger gefunden hat. Um so verbreiteter ist dagegen die Annahme, dass die Erweiterung der Haargefäße bei der Entzündung nicht nur eine passive sei, sondern auch durch eine von den Gefässnerven ausgehende wirkliche Lähmung der Gefäßwandungen, die man sich demnach als mit Muskelfasern versehen vorstellte, bedingt sei. Wie man zufolge dieser *neuroparalytischen* Entzündungstheorie aus solcher primärer lähmungsartiger Erweiterung der Haargefäße alle übrigen wesentlichen Erscheinungen der Entzündung, die Veränderungen des Blutes in den Gefässen, die Eigenthümlichkeiten des entzündlichen Exsudates u. s. w. herzuleiten sich vergeblich bemüht hat, werden wir später noch zu erwähnen haben. Diese neuroparalytische Entzündungstheorie beruht aber nicht nur auf einem ganz unsi-

chern Grunde, sondern steht auch mit wohlbegründeten Thatsachen in ganz entschiedenem Widerspruch. Den unhaltbaren Grund nämlich bildet die ganz unerwiesene Voraussetzung, als ob auch die feinsten Haargefäße mit muskulösen oder doch contractilen Wandungen versehen seien und gleich andern muskulösen Gebilden unter der unmittelbaren Herrschaft besonderer motorischer Nervenfasern ständen, mithin krampfhafter Zusammenziehung und paralytischer Erschlaffung überhaupt fähig seien, während die neuesten Untersuchungen es mehr und mehr wahrscheinlich gemacht haben, dass die Muskelhaut der Arterien mit den letzten Verzweigungen derselben aufhört, und die feinsten, das Haargefäßnetz bildenden Kanälchen nur eine einfache, fast structurlose Wandung besitzen, die mit den Wandungen der einfachen organischen Zelle zu vergleichen sein dürfte. Die durch zahlreiche Experimente festbegründete Thatsache aber, mit der die neuroparalytische Entzündungstheorie in entschiedenem Widerspruch steht, ist die, dass bei wirklicher Gefäßlähmung, z. B. nach Durchschneidung aller zu einer Extremität gehenden Nerven nicht nur von der Entzündung wesentlich verschiedene Zersetzungsprocesse sich entwickeln, sondern dass in einem solchen Gliede auch die heftigsten Entzündungsursachen keine wirkliche Entzündung hervorzurufen vermögen.

Eine wesentliche Bereicherung und Berichtigung hat unsere Einsicht in die mit der Entzündung verbundene Circulationsstörung in neuester Zeit durch Wharton Jones*) und durch Brücke**) gewonnen, von denen der erste durch zahlreiche Versuche und genaue mikroskopische Beobachtungen die einzelnen dabei vorkommenden Veränderungen auf das Genaueste zu erforschen gesucht, während der letztere mit

*) *T. Wharton Jones* on the state of the blood and the bloodvessels in inflammation, ascertained by experiments, injections and observations by the Microscope, in *Guys Hosp. Rep.* 2d. series. Vol. VII. P. 1. London 1850.

**) *E. Brücke*, Bemerkungen über die Mechanik des Entzündungsprocesses — in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie und in *Vierordt's Archiv für physiol. Heilkunde*. Jahrgang IX. 1850. p. 493.

grossem Scharfsinn diese Veränderungen, namentlich soweit sie sich auf das Verhalten der Gefässe beziehen, mechanisch zu erklären gewusst hat. Beide stimmen darin überein, dass sie der Erweiterung der Haargefässe überhaupt nicht die grosse Bedeutung beilegen, die man ihr früher beigelegt hat, und dieselbe namentlich nicht als die primäre Veränderung ansehen, die das Gefässsystem bei der Entzündung erleidet. Schon weit früher wollten manche Beobachter unmittelbar nach der Einwirkung eines Entzündungsreizes auf ein gefässreiches Gewebe eine primäre Verengerung der Gefässe, der dann rasch die dauernde Erweiterung folgen sollte, gesehen haben; doch bot sich die Erscheinung zu selten dar und war von zu kurzer Dauer, als dass sie sich die Geltung bei der Mehrheit hätte erwerben können, die ihr in der That zuzukommen scheint, obwohl Einzelne mehr aus allgemeinen Gründen stets die Ansicht vertheidigt haben, dass die Gefässerweiterung in der Entzündung nur die Folge einer vorhergegangenen krankhaften Verengerung der Gefässe sei. *) Wharton Jones sowohl wie Brücke haben nun bei ihren zahlreichen und genauen Beobachtungen das stete Vorkommen einer primären Gefässverengerung vollkommen bestätigt gefunden, nur soll diese Gefässverengerung nicht in den Haargefässen, die auch ihrer Ansicht zufolge eine Muskelcontractilität gar nicht zu besitzen scheinen, sondern in den feinsten Arterien ihren Sitz haben, und Brücke hat in ganz überzeugender Weise dargethan, wie bei dem eigenthümlichen Bau des Haargefässsystems und der Art des Blutlaufs in demselben, eine wenn auch nur vorübergehende Verengerung eines feinsten Arterienzweiges in den von diesem stammenden Haargefässen, auch ohne deren eigene Mitwirkung, eine Hemmung, Verlangsamung des Blutlaufs, eine Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen und endlich gänzliche Stockung in der oben geschilderten Weise und mit den dort erwähnten Folgen nach rein mechanischen Gesetzen nothwendig bewirken muss. Wird nämlich ein solcher feinsten Arterienzweig kurz vor seiner Einmündung in das Haargefässsystem durch Zusammenziehung seiner Wan-

*) Siehe meine „Nervenphysiologie“, Braunschweig 1844, p. 282 ff.

dungen verengt, so muss in den von ihm zunächst mit Blut versehenen Haargefässen der Blutlauf verlangsamt werden, weil die verengte Stelle dem vom Herzen kommenden Blute einen grössern Widerstand entgegensetzt und in derselben Zeit eine geringere Menge Blut durchlässt. Bei dem eigenthümlichen Bau des Capillarsystems aber, das ein dicht und vielfach verschlungenes Netz von Gefässchen bildet, und in dem mithin die Gefässchen, die von verschiedenen feinsten Arterienzweigen herkommen, an sehr vielen Stellen mit einander communiciren, muss die nächste Folge jener auf einen kleinen Theil des Capillarsystems beschränkten Verlangsamung des Blutlaufes die sein, dass sich langsamer und schneller fliessende Blutströmchen vielfach begegnen, und diess muss wieder zur Folge haben, dass die langsamer fliessenden Strömchen von den schneller und kräftiger fliessenden mehr und mehr an den Stellen solcher Begegnung gehemmt und gestaut werden, worauf dann die Blutkörperchen, die schwerer fortbewegt werden, als das flüssige Plasma, sich in dem Strome leicht zu Boden senken, sich mehr und mehr anhäufen, — gerade wie bei der Einmündung eines schwächeren Flusses in einen mächtigeren Strom oder eines Flusses ins Meer sich leicht eine beträchtliche Versandung des Flusses bildet, — bis endlich in einer grösseren oder geringeren Anzahl von Haargefässen vollkommene Stockung des Blutes eintritt, die sich dann rückwärts bis zu der ursprünglich verengten Arterie und auch noch in dieser bis zu der Stelle fortsetzen wird, wo ein anderer Zweig von der Arterie abgeht. Es ist nicht zu verkennen, dass nach dieser scharfsinnigen Auffassung Brücke's aus der primären Verengerung eines feinen Arterienzweiges die vollkommene Stockung des Blutes und die damit verbundene Ueberfüllung und Erweiterung der Haargefässe — soweit dieselbe überhaupt stattfindet — in überraschender Weise und nach rein mechanischen Gesetzen sich erklärt; und es ist andererseits nach den übereinstimmenden Angaben so bewährter Beobachter, wie Wharton Jones und Brücke, ebensowenig zu bezweifeln, dass eine solche primäre Verengerung feinsten Arterienzweige in Folge der Einwirkung der Entzündungsreize wirklich stattfindet. Untersuchen wir jedoch,

wie weit uns die so entstandene Stockung des Blutes in einem Theil der Haargefäße zur Erklärung der anderweitigen Entzündungserscheinungen ausreicht, in wie weit namentlich die Eigenthümlichkeiten des entzündlichen Exsudates sich aus solcher Stockung des Blutes herleiten lassen.

Wir haben als diese Eigenthümlichkeiten theils eine quantitative Vermehrung, theils eine qualitative Veränderung der aus den Gefäßen austretenden Ernährungsflüssigkeit kennen gelernt, und haben ebenso auch eine Veränderung, Zersetzung des in den Haargefäßen stockenden Blutes selbst als nur der entzündlichen Stockung zukommend gefunden. Für die quantitative Vermehrung des Exsudates dürfte die Stockung einen ganz zureichenden Grund abgeben. In den mit Blut sich mehr und mehr überfüllenden Gefäßen steht dieses Blut unter einem viel stärkeren Druck als im normalen Zustande; die Gefäßwandungen werden dabei zu gleicher Zeit ausgedehnt und in Folge hiervon auch durchgängiger, und so sind alle Bedingungen vereinigt, die ein reichlicheres Austreten des flüssigen Theils des Blutes, des Blutserums, durch die Wandungen der Haargefäße zu bewirken im Stande sind. Ebenso dürften die Veränderungen, die die in den Gefäßen stockenden Blutkörperchen erleiden, wenigstens bis auf einen gewissen Punkt, durch die Stockung selbst ihre Erklärung finden. In Folge der immer grösseren Anhäufung der Blutkörperchen und des damit Hand in Hand gehenden Austritts des Blutserums müssen die Blutkörperchen dichter an einander gedrängt, durch den im Blute befindlichen Faserstoff unter einander verklebt werden, und es können manche Gestaltveränderungen derselben, vielleicht selbst hier und da ein Bersten derselben mit nachfolgendem Austreten von Hämatin, mithin eine völlige Zerstörung einzelner Blutkörperchen durch die Stockung allein bedingt werden. Weiteres aber dürfte aus solcher Stockung des Bluts und der dadurch bewirkten Erweiterung der Haargefäße nicht zu erklären sein.

Man hat zwar viel Scharfsinn aufgewendet, um gerade aus der allmählig zunehmenden Erweiterung der Haargefäße auch die eigenthümliche *qualitative* Beschaffenheit des entzündlichen Exsudats, insbesondere dessen Reichthum an Fibrin her-

zuleiten und hat desshalb zu beweisen gesucht, dass bei geringer Erweiterung derselben nur das Blutserum, Eiweiss, Wasser und Salze in ungewöhnlicher Menge ausgeschieden würden, während bei den höheren Graden der Erweiterung, wie sie nur bei der entzündlichen Stockung eintreten soll, die übermässig ausgedehnte Gefässwandung auch für den im Blute befindlichen Faserstoff durchgängig werden sollte. Ein anderesmal hat man geglaubt, die seröse Ausscheidung stamme nur aus den erweiterten kleinen Venen, erweiterte Haargefässe aber, die dann ebenfalls nur bei der Entzündung vorkommen sollten, liessen stets auch Faserstoff mit dem Blutserum austreten.

Wir werden später noch sehen, welche Schwierigkeiten einem *Austreten* des Faserstoffs aus den Gefässen überhaupt entgegenstehen, und welche Gründe dafür sprechen, dass der in dem Entzündungsexsudat so reichlich vorhandene Faserstoff als solcher gar nicht aus den Gefässen ausgeschieden worden, sondern erst in dem bereits vorhandenen Exsudat aus dessen Eiweissstoff entstanden ist. Allein auch abgesehen davon müssen wir hier schon darauf aufmerksam machen, dass es sich bei der Entzündung bei weitem nicht allein und nicht einmal vorzugsweise um ein vermehrtes *Austreten*, sondern um eine oft ausserordentlich vermehrte *Bildung* von Faserstoff handelt. Man bedenke doch nur, dass bei ausgedehnten Entzündungen wichtiger Organe der Faserstoffgehalt des gesammten noch kreisenden Blutes oft von 2 auf 5, 7 und mehr Tausendstel steigt, mithin verdreifacht und vervierfacht wird, während zu gleicher Zeit, z. B. in der Pneumonie, eine solche Masse von geronnenem Faserstoff die Lungenzellen ausfüllt, dass ein oder mehrere Lappen der Lunge nicht nur an der Stelle der sonst in ihr befindlichen Luft nur faserstoffiges Exsudat enthalten, sondern selbst bis fast auf das Doppelte ihres Volums ausgedehnt werden. Dass hier eine enorme Menge Faserstoff erst neu gebildet und zwar — wie wir später noch darthun werden — nur in Folge des Entzündungsprocesses neugebildet werden muss, dürfte kaum zu bestreiten sein. Eine solche gesteigerte Bildung von Faserstoff wird aber Niemand als

blosse Folge einer Erweiterung der Haargefässe ansehen wollen.

Die krankhafte Erweiterung der Haargefässe ist aber allem Anschein nach nicht einmal etwas der Entzündung allein Zukommendes, sondern sie findet sich — wie bereits Virchow*) nachgewiesen hat — bei den mannigfachsten sonstigen Krankheitsvorgängen und unter ganz verschiedenen Umständen, ohne eine solche quantitative und qualitative Veränderung der austretenden Ernährungsflüssigkeit, wie das entzündliche Exsudat sie darbietet, zur Folge zu haben. Am wenigsten aber lassen sich endlich die weiteren Veränderungen und Umwandlungen, die das entzündliche Exsudat erleidet, die stürmischen organisch-chemischen Processe, die wir in demselben wahrnehmen und denen vorzugsweise der Faserstoff des Exsudats unterworfen zu sein scheint, aus der blossen Stockung des Blutes und der durch Gefässerweiterung bedingten quantitativen Vermehrung der Exsudation herleiten. Das Blut stockt nicht selten und selbst vollständig in erweiterten Gefässen — z. B. bei verhinderten Rückfluss des Blutes; es kann selbst vollständig gerinnen und das Gefäss verschliessen, ohne dass wir etwas anderes, als etwa vermehrte seröse Ausscheidung daraus erfolgen sehen; und das in solchen Gefässen stockende Blut selbst unterliegt ganz andern und weit langsamer von sich gehenden Veränderungen, als wir sie bei der Entzündung beobachten. Ebenso werden nicht selten grosse Mengen geronnenen Faserstoffs innerhalb der Gefässe abgelagert, ohne dass derselbe irgend ähnlichen Veränderungen und namentlich so raschen Zersetzungen unterliege, wie diess bei der Entzündung der Fall ist. Wir erinnern in dieser Beziehung nur an die Fibrinablagerungen in aneurysmatischen Säcken, an veränderten Herzklappen, an die Bildung und das Verhalten des Thrombus bei unterbundenen Gefässen. Ganz dasselbe, was wir hier von dem Verhalten des stockenden Blutes oder auch nur des geronnenen Faserstoffs innerhalb der Gefässe und bei nicht entzündlichen Vorgängen hervor-

*) Ueber die Erweiterung kleinerer Gefässe, in Virchow und Reinhardt's Archiv B. III. H. 3. p. 427.

zuheben hatten, das gilt aber auch für die Fälle, wo grössere oder geringere Mengen von Blut in Folge von Gefässzerreissung in geschlossene Körperhöhlen oder in die verschiedenen Gewebe selbst sich ergiessen; das Verhalten solcher blutiger Ergüsse, die allerdings manchmal eine entzündliche Thätigkeit in ihrer Umgebung erregen, in vielen Fällen aber auch ohne solche Folgen theils lange unverändert bleiben, theils nur sehr langsam umgewandelt und allmählig mehr oder weniger vollständig aufgesogen werden, ist zu allgemein bekannt als dass es nöthig erscheinen könnte, auf dessen wesentliche Verschiedenheit von dem Verhalten entzündlicher Exsudate aufmerksam zu machen.

Es dürfte hierdurch wenigstens der Beweis hinlänglich geführt sein, dass sowohl die eigenthümliche qualitative Beschaffenheit des entzündlichen Exsudates überhaupt, wie namentlich die organisch-chemischen Umwandlungen, die dasselbe bald mehr in dieser, bald mehr in jener Richtung, und bald mit grösserer, bald mit geringerer Schnelligkeit erleidet, sich in keiner Weise aus der blossen *Circulationsstörung* bei der Entzündung, sofern man darunter nur die Stockung des Blutes in den erweiterten Haargefässen versteht, erklären lassen. Der Begriff selbst der vollkommensten *Stase* fällt daher durchaus nicht, wie man wohl angenommen hat, mit dem Begriff der Entzündung zusammen. Die Stockung des Blutes in erweiterten Haargefässen ist ein nothwendiges Mittelglied in der Kette von Vorgängen, die in ihrer Gesammtheit den Entzündungsprocess darstellen, allein sie ist weder ein der Entzündung ganz ausschliesslich zukommender Vorgang, noch enthält sie den zureichenden Grund für die Entstehung des entzündlichen Exsudates und die aus diesem hervorgehenden Ernährungsstörungen. Wir müssen uns desshalb noch nach weitern, und zwar, — weil die Entzündung stets ein örtlich beschränkter Process ist, — nach ebenfalls örtlichen Bedingungen umsehen, aus denen die noch unerklärten Eigenthümlichkeiten des entzündlichen Exsudates sich gesetzlich herleiten lassen. Wir haben aber ausserdem noch nachzuweisen, wie die Verengerung der feinen Arterienzweige, die wie wir gesehen haben den nächsten Grund der entzündlichen Stockung und

Gefässerweiterung enthält, zu Stande kommt, und es wird sich zunächst fragen, ob nicht die Ursache dieser Gefässverengung gleichzeitig und unmittelbar auch die Bedingung abgibt für das noch unerklärte Verhalten des entzündlichen Exsudates. Es führt uns diess zur Betrachtung des dritten wesentlichen Momentes, der *Innervationsstörung*, zur Untersuchung der Frage, in wie weit und in welcher Weise eine krankhafte Veränderung der Nerventhätigkeit bei der Entstehung und bei dem Verlaufe der Entzündung betheiligt ist.

3. Die Innervationsstörung in der Entzündung.

Man begegnet gerade in unseren Tagen bei vielen der eifrigsten und tüchtigsten Forscher einer auffallenden und wunderlichen Scheu, bei der Erklärung sowohl physiologischer wie pathologischer Vorgänge auch eine etwaige Störung der Nerventhätigkeit mit in Anschlag zu bringen. So lange es nur eben gehen will, suchen dieselben lieber auf jegliche andere, mitunter selbst entschieden erfahrungswidrige Weise eine Erscheinung zu erklären, oder lassen sie lieber ganz oder doch theilweise unerklärt, um nur nicht genöthigt zu sein, das bedenkliche Gebiet der Nerventhätigkeit zu betreten. Ganz unbegründet ist diese Scheu auch nicht, denn auf keinem andern Gebiete unserer Wissenschaft hat die Phantasie der Physiologen und Aerzte zu allen Zeiten ein willkürlicheres Spiel getrieben, als auf dem der Nerventhätigkeit, auf dem noch so viele ganz ungelöste, ja wie es uns bis jetzt selbst scheinen muss, ganz unlösbare Räthsel uns fast auf jedem Schritte begegnen, und das doch wieder so mannigfach und so tief in alle andern Gebiete unserer Wissenschaft eingreift. Man rechnet es sich desshalb wohl selbst als lobenswerthe Vorsicht und Klugheit an, wenn man, nüchternem und erfahrungsmässigem Forschen zugethan und nur von solchem ein gedeihliches Fortschreiten der Wissenschaft erwartend, jenem noch so dunklen und schwierigen Gebiete so lange wie möglich aus dem Wege geht. Allein wir werden doch diese Scheu über-

winden müssen, wenn wir zu irgend einer Einsicht in das organische Geschehen gelangen wollen; denn das Nervensystem ist nun einmal der eigentliche Vermittler aller wahrhaft organischen Thätigkeiten im thierischen Körper, das überall notwendige Verbindungsglied zwischen den einzelnen Lebensthätigkeiten, und jede derselben steht in näherer oder fernerer, in mittelbarer oder unmittelbarer Beziehung zum Nervensystem. Gerade das früher gerügte Zusammenhanglose und Vereinzelte in all unserem neueren physiologischen und pathologischen Wissen hat vorzugsweise seinen Grund in dem absichtlichen oder unabsichtlichen Ausserachtlassen der fast bei allen Vorgängen betheiligten und dieselben untereinander verknüpfenden Nerventhätigkeit. Und genau betrachtet sind am Ende die Lücken und Räthsel auf dem Gebiete der Nerventhätigkeit doch auch nicht grösser als auf dem der organischen Chemie, die sich heutzutage mit Recht so zahlreicher Verehrer und so eifriger Bearbeiter erfreut, denn sie sind auf beiden unendlich zahlreich. Oder ist etwa unser Wissen von den Proteinsubstanzen und den unendlich mannichfachen Umwandlungen, die dieselben im thierischen Körper während des Lebens erfahren, vollständiger oder besser begründet, als unser Wissen von den verschiedenen Arten der Nerventhätigkeit und deren Gesetzen? Weit eher liesse sich wohl das Gegentheil behaupten. Und hat man sich nicht durch die neuern Entdeckungen der organischen Chemie, — die, so schätzbar sie sein mögen, doch noch höchst unzulänglich sind, — zu voreiligen chemischen Theorien verleiten lassen, mit denen man physiologische und pathologische Vorgänge wählte erklären zu können, und die ebenso unwissenschaftlich waren, ebenso aller strengen Begründung entbehrten, als irgendwelche neurophysiologische oder neuropathologische Theorien älterer wie neuerer Zeiten? Der Missbrauch einer Sache hebt den Werth derselben nicht auf. Keinem Physiker ist es eingefallen, sich vom Studium der Elektrizitätslehre abzuwenden, weil einzelne dem in England ausgedachten Märchen Glauben beimassen, als ob es möglich sei, durch den galvanischen Strom aus reinem Gestein wunderbare und ganz neue Thierformen zu erzeugen. Wer sich ganz ausschliesslich mit normaler oder pathologischer

Anatomie und Histologie beschäftigt, wer überall nur das Gewordene und bis auf einen gewissen Grad Dauernde, und selbst in den mannigfachen Umwandlungen der Organe und der organischen Substanz nur die verschiedenen Stufen dieser Umwandlungen zum Gegenstand seiner Forschungen macht, der kann freilich sowohl der chemischen wie der neurophysiologischen Theorien vollkommen entbehren, — und es ist gerade das allzu überwiegende Vorherrschen solcher anatomischer Forschungen, was unsere Zeit mit unverdienter Geringschätzung solcher Theorien erfüllt. Wer aber das Bedürfniss fühlt, dem Werden des Organismus und dem Zustandekommen seiner einzelnen Thätigkeiten nachzugehen, der wird dabei sowohl der chemischen wie der neurophysiologischen Theorien sich nie entschlagen können, und es ist dabei auch nicht mehr Gefahr, in Irrthümer zu verfallen, als bei jeder andern wissenschaftlichen Forschung, wenn man nur überhaupt gelernt hat, streng logisch und vor allem gegenständlich zu denken und wenn man sich nicht allzuweit von sicher leitenden Analogien entfernt.

Wollen wir die Betheiligung der Nerventhätigkeit bei der Entzündung richtig auffassen, so haben wir vor allem einen Irrthum zu beseitigen, der zwar in früheren Zeiten, wo die Gesetze der Nerventhätigkeit noch fast gar nicht erkannt waren, leicht entstehen konnte, der aber wunderbarer Weise auch in unseren Tagen und unter Männern, die sich selbst mit dem Studium der Nervenphysiologie vielfach beschäftigt haben, noch weit verbreitet und tief eingewurzelt ist; wir meinen den Irrthum, als ob es die centripetalen Empfindungsnerven wären, die vorzugsweise oder doch überhaupt wesentlich an der Entstehung der Entzündung Antheil hätten. Es ist wahr, man hat von jeher den Schmerz als eins der Cardinalsymptome der Entzündung angesehen, und in allen Theilen, die mit sensitiven Nervenfasern versehen sind, ist auch die Entzündung immer mit grösserer oder geringerer Schmerzhaftigkeit verbunden. Die äussern Theile des Körpers, deren krankhafte Veränderungen der Beobachtung leichter zugänglich sind und an denen man diese Veränderungen in früheren Zeiten vorzugsweise kennen lernte, sind alle mit Empfindungs-

nerven reichlich versehen; ihre Entzündungen sind sämmtlich mehr oder weniger schmerzhaft, und so nahm man den Schmerz unter die wesentlichen Entzündungssymptome auf, und nahm dann in Folge dieses verzeihlichen Irrthums bei krankhaften Leiden innerer Theile nur da Entzündung an, wo neben den übrigen darauf hindeutenden Zeichen auch eine krankhafte Schmerzhaftigkeit sich kund gab. Seit man aber durch viele und genaue pathologisch-anatomische Untersuchungen die Veränderungen vollständiger erkannt hat, die die Circulation und Ernährung bei der Entzündung erleiden, und seit die vervollkommnete Diagnose uns so viele andere Mittel an die Hand gegeben hat, um die entzündlichen Leiden auch innerer Organe leichter zu erkennen, hat der Schmerz ganz aufgehört, ein pathognomisches und wesentliches Symptom der Entzündung zu sein; denn wir beobachten täglich entzündliche Vorgänge, die mit gar keiner Schmerzhaftigkeit verbunden sind. — Andererseits wissen wir aus der Nervenphysiologie, dass die Empfindung und dass der Schmerz als ungewohnte oder krankhaft gesteigerte Empfindung nicht nur streng an das Vorhandensein centripetaler, mit dem Gehirn in Verbindung stehender Nervenfasern gebunden ist, sondern dass auch jede ungewohnte oder an sich zu heftige Einwirkung auf das periphere Ende einer sensitiven Nervenfaser dieselbe zur Aeusserung schmerzhafter Empfindung anregt. Wir begreifen demnach vollkommen, dass bei der Entzündung, in deren Folge ein reichliches gerinnendes Exsudat in und zwischen das Gewebe ergossen wird und hier theils selbst einem lebhaften organisch-chemischen Zersetzungs- und Bildungsprocess unterliegt, theils die normalen Gewebstheile auf mannigfache Weise in den Zersetzungsprocess hineinzieht, jedesmal mehr oder weniger Schmerz entstehen muss, wenn der von der Entzündung ergriffene Theil mit sensitiven Nervenfasern selbst versehen ist; und dass dieser, theils bloss mechanisch, theils auch wohl chemisch, durch besondere Zersetzungsproducte erregte Schmerz je nach der Menge und Art des entzündlichen Exsudats, je nach der Lage, Ausdehnbarkeit und der ganzen Oertlichkeit des ergriffenen Theiles und je nach der Verschiedenheit mancher anderer Umstände die verschiedensten Grade

der Heftigkeit und Dauer zeigen kann, wie wir ganz ähnliche Verschiedenheiten des Schmerzes auch durch andere Ursachen, die in abnormer Weise auf Empfindungsfasern einwirken, durch nicht entzündliche Geschwülste, durch Pseudoplasmen aller Art entstehen sehen. Wir begreifen selbst, dass innere Körpertheile, von denen im normalen Zustand keinerlei Empfindung zu unserm Bewusstsein gelangt, weil deren sensitive Nervenfasern keinen ungewohnten Erregungen ausgesetzt sind, durch die Entzündung, die sie befällt, und die solche ungewohnte Erregungen nothwendig mit sich führt, schmerzhaft werden und scheinbar erst durch die Entzündung Empfindlichkeit erlangen, die sie zwar früher auch besessen aber nicht kund gegeben haben, — eine Thatsache, die, so einfach sie sich auch erklären lässt, doch zu den wunderlichsten Theorien Anlass gegeben hat. Wir begreifen endlich aber auch, dass Entzündungen, wenn sie in Körpertheilen auftreten, die keine sensitiven Gehirnfasern besitzen und die mithin überhaupt nicht empfindlich sind, wie z. B. die Schleimhaut des Darmcanals und das Innere fast aller parenchymatösen Organe, in ganz gewohnter Weise sich entwickeln und verlaufen und die bedeutendsten Zerstörungen der Gewebe bewirken können, ohne von irgend welchem Schmerz begleitet zu sein, so dass uns die Entzündung sogar ein schätzbares Mittel geworden ist, um in weit sichererer Weise, als die anatomische Untersuchung oder das physiologische Experiment diess vermag, zu erkennen, welche Körpertheile sensitive Nervenfasern besitzen und welche nicht. Die einfache nicht zu bestreitende Thatsache aber, dass Entzündung mit allen sonst ihr zukommenden Eigenthümlichkeiten, aber ohne alle Schmerzhaftigkeit entstehen und verlaufen kann, genügt vollkommen als Beweis dafür, dass die sensitiven Nervenfasern nicht wesentlich bei der Entzündung betheiligt sind, sondern dass deren schmerzhaftige Erregung, wo sie bei der Entzündung vorkommt, nur eine mehr oder weniger zufällige Folge derselben, eine blosse Wirkung des entzündlichen Exsudats und der in demselben stattfindenden Veränderungen ist, deren Eintreten oder Nicht-eintreten nur davon abhängt, ob der entzündete Theil Empfindungsfasern besitzt oder nicht, und deren Verschiedenheiten

durch die Art und Weise bestimmt werden, in der das entzündliche Exsudat auf die peripherischen Endigungen der Empfindungsfasern gerade einzuwirken vermag. Erregt doch schon die blosse atmosphärische Luft, dieses milde Gemisch von Stickstoff und Sauerstoff, durch ihre Einwirkung auf die kleinste ihrer Oberhaut entblösste Hautstelle lebhaften Schmerz, wie sollten die auf alles so lebhaft reagirenden Empfindungsfasern nicht durch die in dem entzündlichen Exsudat enthaltenen oder erst entstehenden Reize auf das Lebhafteste angeregt werden. Alles was man sonst über eine wesentlichere Betheiligung der sensitiven Nervenfasern bei der Entstehung der Entzündung ausgesagt hat, und insbesondere die Ansicht, der zufolge die krankhafte Erregung der sensitiven Nervenfasern, der Schmerz, stets der Ausgangspunkt der Entzündung und die Ursache aller weiter dabei vorkommenden Veränderungen sein sollte, steht ebensowohl mit der alltäglichsten Beobachtung als mit den bisher erkannten Gesetzen der Nerventhätigkeit in entschiedenem Widerspruch. Nach dieser kurzen Abschweifung kehren wir zu unserm Gegenstand zurück.

Wir waren zur Untersuchung der Innervationsstörung bei der Entzündung zunächst durch die Nothwendigkeit bestimmt worden, nach den weiteren Bedingungen theils der Arterienverengerung, die die Stockung des Bluts in den Haargefäßen zur Folge hat, theils aber auch der eigenthümlichen qualitativen Beschaffenheit des entzündlichen Exsudates zu forschen, für die wir in der blossen Stockung des Blutes, sowie in der durch diese bewirkten Erweiterung der Haargefäße einen hinreichenden Grund nicht zu finden vermochten. Was zunächst die Verengerung der Arterien betrifft, so haben bekanntlich zuerst Ed. u. E. H. Weber*) durch bestimmte Versuche dargethan, — und es ist das Ergebniss dieser Versuche seitdem von verschiedenen Seiten vollkommen bestätigt worden, — dass die Blutgefäße auf magneto-elektrische Reize sich zusammen-

*) Ed. Weber u. E. H. Weber über die Wirkungen, welche die magneto-elektrische Reizung der Blutgefäße bei lebenden Thieren hervorbringt, in Müller's Archiv 1847. p. 232.

zuziehen vermögen. An grösseren Gefässen war diese Wirkung nicht mit voller Bestimmtheit zu erkennen; ebenso war auch die Verengerung bei Haargefässen von etwa $\frac{1}{96}$ Linie nicht der Art, dass man sie mit Sicherheit hätte erkennen und schätzen können; allein gerade bei kleinen Arterien von $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{17}$ Linie war die Wirkung eine ganz zweifellose. Die Verengerung betrug hier $\frac{1}{3}$, oft die Hälfte, und bei sehr starker Reizung verschwand das Lumen der Arterie ganz. Die Wirkung trat nicht unmittelbar, sondern einige Zeit nach der Reizung ein. Bei starker und wiederholter Reizung folgte auf die Verengerung des Gefässes eine übermässige Erweiterung, eine aneurysmatische Ausbuchtung, die oft auf eine kleine Stelle, die allein gereizt worden, beschränkt war. Diess sind die wesentlichsten Ergebnisse der Weber'schen Versuche hinsichtlich der Verengerung der Arterien durch magneto-electrische Reize, und es treffen damit die früher bereits erwähnten Beobachtungen von Wharton Jones, Brücke u. A. vollkommen überein, denen zufolge auch auf die Anwendung der verschiedensten Entzündungsreize, seien sie chemische, wie Kochsalz, Ammonium u. s. w. oder seien sie mechanische, stets eine Verengerung feinsten Arterienzweige eintreten soll.

Wir sehen mithin, dass die verschiedensten Reize, elektrische, chemische und mechanische eine im Wesentlichen gleiche Wirkung auf die Arterien ausüben, indem sie deren muskulöse Wandungen zu ungewöhnlich gesteigerter Zusammenziehung anregen. Es entsteht hier aber zunächst die Frage, — die von den oben genannten Forschern vorerst ganz unerörtert gelassen werden konnte, deren Beantwortung aber für uns hier von ganz entscheidender Wichtigkeit ist — auf welche Weise diese ungewöhnlich gesteigerte Zusammenziehung der Arterienwandung zu Stande kommt, und namentlich, ob jene Reize unmittelbar die Muskelhaut zur vermehrten Thätigkeit anregen, oder ob diess durch die Vermittlung der *Gefässnerven* geschieht. Die erwähnten Versuche haben darüber keine Auskunft geben können, und es ist zweifelhaft, ob diese Frage sich überhaupt auf experimentellem Wege und mit unzweifelhafter Gewissheit wird entscheiden lassen. Es ist diess die Frage von der Muskelreizbarkeit überhaupt und deren Beziehung zu den

Muskelnerven, über die bekanntlich von jeher ein endloser Streit geführt worden ist und über die auch in gegenwärtiger Zeit die Ansichten auf das Mannigfachste herüber und hinüberschwanken. Es will uns jedoch bedünken, als ob diese Frage nach einer eigenthümlichen und selbständigen Muskelreizbarkeit an sich eine falsch gestellte, jedenfalls ganz müssige sei. Man will bekanntlich untersuchen, ob eine normal beschaffene Muskelfaser durch diese oder jene Reize ohne alle Vermittlung der ihr angehörigen Nerven in derselben Weise zur Zusammenziehung gebracht werden kann, wie diess in der Regel durch diese Vermittlung der Nerven geschieht, ob mithin die Muskelfaser eine besondere, von den Nerven ganz unabhängige Thätigkeit besitzt, vermöge deren sie sich verkürzen kann. Wie aber, wenn es einen Muskel ohne innige Beziehung zu seinem Nerven in dem Organismus gar nicht gäbe und geben könnte, wenn beide schon materiell gleichsam ein untrennbares Ganze darstellten, wenn der Muskel schon zu seiner Entstehung und Erhaltung, mithin zu seinem ganzen Dasein des Nerven bedürfte; dann möchte man immerhin die besondern Thätigkeiten beider im abstracten Gedanken von einander trennen können, in der Wirklichkeit aber würden auch die Thätigkeiten beider ein ebenso untrennbares Ganze bilden, wie die Substrate dieser Thätigkeiten ein solches Ganzes darstellen, und nie könnte es gelingen, diese Thätigkeiten vereinzelt zur Erscheinung zu bringen, weil die Substrate derselben sich nicht trennen lassen ohne zerstört zu werden. Und ein solches Verhältniss scheint in der That zwischen Muskel und Muskelnerve im Organismus obzuwalten und erklärt uns hinlänglich das Vergebliche aller bisherigen Untersuchungen über die Muskelreizbarkeit.

Die Frage von der Muskelreizbarkeit lässt sich aber auch von einer andern praktischeren Seite auffassen, die auch eine befriedigendere Lösung darbietet. Wir wissen, dass jeder Muskel mit Bewegungsnerven versehen ist, dass die willkürlichen Muskeln vom Gehirn aus, durch unsere Gedanken, also jedenfalls durch Vermittlung der Nerven zur normalen Zusammenziehung bestimmt werden; wir wissen aber auch, dass willkürliche wie unwillkürliche Muskeln durch Reizung der zu

ihnen gehenden Bewegungsnerven, selbst in bedeutender Entfernung von dem Muskel, und mag der Reiz ein elektrischer, oder chemischer, oder mechanischer sein, zur Zusammenziehung angeregt werden, dass mithin der Nerv den Muskel und dass jeder Reiz den Muskelnerven zur Thätigkeit bestimmt. Und nun fragen wir, ist es möglich oder nur denkbar, dass Bewegungsreize, die auf den Muskel selbst einwirken, nur die Muskelfaser und nicht auch jedenfalls die in dem Muskel so zahlreich verbreiteten Nervenfasern treffen, deren ausserordentliche Empfindlichkeit gegen alle Einwirkungen wir erfahrungsmässig kennen? Und wenn dem so ist, wozu kann es denn einer besondern, von aller Nerventhätigkeit unabhängigen Muskelreizbarkeit bedürfen? Selbst wenn die Muskelfaser die Fähigkeit besässe, für sich durch äussere Reize zur Zusammenziehung angeregt zu werden, so würde sie nie in den Fall kommen, dieselbe äussern und davon Gebrauch machen zu können, da der von den Centralnerventheilen aus wirkende Reiz nur durch Vermittlung der Nerven zum Muskel gelangen, und da der nur örtlich, auf den Muskel selbst wirkende Reiz nicht vermeiden kann, wenigstens gleichzeitig auch die in dem Muskel überall vorhandenen Nerven zu treffen.

Für die in ihrem Verhalten uns näher bekannten sogenannten animalischen Muskeln dürfte es mithin keinem Zweifel unterliegen, dass ihre Thätigkeit in allen Fällen nur unter wesentlicher Betheiligung der ihnen angehörigen Nerven zur Aeusserung kommt, mag man ihnen nun eine besondere Muskelreizbarkeit zuschreiben wollen oder nicht. Damit aber ist die Frage noch nicht beantwortet, ob dasselbe auch von den organischen Muskeln und insbesondere von den muskulösen Gefässwandungen gilt, deren Thätigkeit in mancher Beziehung eine soviel andere und beschränktere ist und die sich mithin auch in dieser Beziehung vielleicht ganz anders verhalten könnten, als die animalischen Muskeln. Demungeachtet spricht auch hier nicht nur die Analogie, sondern es sprechen auch noch manche andere Gründe für die ganz wesentliche Betheiligung der Nerven auch bei der Gefässbewegung. Dass die Blutgefässe überhaupt reichliche Nerven besitzen, darf wohl als feststehende Thatsache angesehen werden, sowie auch die

muskulöse Natur der mittleren Gefässhaut in den Arterien und Venen nicht bestritten wird, während es von den Haargefässen jedenfalls sehr zweifelhaft ist, ob sie überhaupt Contractilität besitzen. Sehen wir nun an den Gefässen entschiedene Bewegung, Veränderungen ihres Lumens, Zusammenziehung und Erweiterung in Folge der Einwirkung äusserer Reize eintreten, so wäre es gerade gegen alle Analogie, wollte man hier die Betheiligung der doch vorhandenen Nerven ausschliessen, und statt einen bestimmten Beweis dafür zu fordern, dass die äusseren Reize nur durch Vermittlung der Nerven die Zusammenziehung der Gefässe bewirken, dürfte es eher an den Gegnern solcher Ansicht sein, die unmittelbare und ausschliessliche Einwirkung dieser Reize auf die reizbare Muskelfaser der Gefässe nachzuweisen.

Allein es giebt auch hier noch weitere Gründe, die für die Abhängigkeit der Gefässbewegung von der Nerventhätigkeit sprechen. In ganz ähnlicher Weise, wie die animalischen, willkürlichen und unwillkürlichen Muskeln von den Centralnerventheilen aus in Bewegung gesetzt werden, so sehen wir auch ganz örtliche Veränderungen in der Gefässbewegung, zwar nicht durch den Willen, wohl aber durch Gemüthsbewegungen entstehen. Das Entstehen der Schaamröthe z. B. hat man zwar bekanntlich auf verschiedene und zum Theil sehr gezwungene Weise zu erklären versucht; allein die nächstliegende Erklärungsweise ist doch wohl die, dass die vom Gehirn aus reflectorisch erregten Gefässnerven in ganz ähnlicher Weise, nur schwächer gewisse feine Arterienzweige verengern und dadurch Stauung und Anhäufung des Blutes in den von diesen abhängigen Haargefässen bewirken, wie wir diess früher nach Brücke als die Ursache der vollkommenen Stockung des Blutes bei der Entzündung nachgewiesen haben. Die so häufig in Folge von Gemüthsbewegung oder auch von sonstigem Nervenreflex eintretende Vermehrung einer Absonderung, die immer eine örtliche Congestion, eine Hyperämie in den betreffenden Gefässen voraussetzt, dürfte in gleicher Weise ihre naturgemässe Erklärung finden. Als einen nicht unwichtigen Grund für die wesentliche Betheiligung der Nerven an der Gefässbewegung dürfen wir endlich auch das noch

anführen, dass erfahrungsmässig die allerverschiedensten Reize in ganz gleicher Weise die hier in Rede stehende Verengung der Gefässe, wie die Muskelzusammenziehung überhaupt hervorrufen; denn wir kennen es grade als eine Eigenthümlichkeit der Nerven, dass sie durch die verschiedensten Reize und ebensowohl durch bloss mechanische, wie durch chemische und elektrische, in ganz gleicher Weise zur Thätigkeit angeregt werden.

Das Vorhandensein besonderer Gefässnerven und die wesentliche Abhängigkeit aller Gefässbewegung, wenigstens jeder activen Zusammenziehung der Gefässe von diesen Nerven dürfte mithin wohl nicht mit Erfolg zu bestreiten sein; allein die Wirksamkeit dieser auch fast allgemein angenommenen *vasomotorischen* Nerven kann uns nicht genügen zur Erklärung der die Entzündung charakterisirenden Vorgänge; denn aus ihr lässt sich immer nur die mechanische Veränderung des Blutlaufs herleiten, und wir haben oben bereits dargethan, dass selbst die vollkommene Stockung des Bluts und die damit verbundene Erweiterung der Haargefässe wohl etwa die quantitative Vermehrung der Exsudation, nicht aber die besondere qualitative Beschaffenheit des entzündlichen Exsudates und die in demselben eintretenden organisch-chemischen Umwandlungen erklärt. Untersuchen wir demnach, ob den Gefässnerven noch eine andere als bloss gefässbewegende Wirksamkeit zuzuschreiben ist, ob Gründe vorhanden sind, dass dieselben neben ihrer vasomotorischen auch noch eine weitere, zum organisch-chemischen Process und der daraus hervorgehenden Ernährung in näherer und unmittelbarer Beziehung stehende Wirksamkeit auszuüben vermögen.

Es ist grade dieser unmittelbare Einfluss der Nerven auf die Ernährung, den man anzuerkennen am meisten sich scheut, weil er, im Innersten des räthselvollen organischen Lebens sich geltend machend und der Erforschung am schwersten zugänglich, am leichtesten missverstanden und missbraucht werden kann und am häufigsten missverstanden und missbraucht worden ist. Wir fürchten jedoch nicht, in solche gefährvolle Irrthümer zu verfallen. Wie wir im normalen Zustand den Nerven nicht die Fähigkeit zuschreiben können,

aus einer gleichartigen Bildungsflüssigkeit gleichsam willkürlich hier einen Muskel, dort einen Knorpel und Knochen und an einem dritten Orte ein parenchymatöses Drüsengewebe entstehen zu lassen, so werden wir es auch nicht einer unbekannten und unerkennbaren krankhaften *Verstimmung* der Nerven zuschreiben, wenn aus einer scheinbar gleichen Ernährungsflüssigkeit, die in das Gewebe sich ergiesst, statt der normalen Gebilde sich fremdartige Bildungen, wie Eiter, Narbengewebe oder gar Tuberkel und Krebs entwickeln; denn die Nervenphysiologie hat uns gelehrt, dass die Nerventhätigkeit, wie die Elektrizität oder die Attractionskraft und alle andere sogenannte Naturkräfte nur einer quantitativen, nicht aber einer qualitativen Veränderung fähig ist, und dass mithin der Einfluss, den die Nerventhätigkeit im normalen wie im abnormen Zustand auf die Ernährung ausübt, nur auf einem Mehr oder Minder derselben beruhen kann, das, soweit die Natur der Nerventhätigkeit überhaupt erkannt ist, der Erforschung ebenso zugänglich sein muss, wie der stärkere oder schwächere Einfluss der Elektrizität, der Wärme und des Lichtes, weil es in gleicher Weise ganz bestimmten Gesetzen unterliegt. Auf der andern Seite begreifen wir aber nicht, wie man glauben mag, nur einen Schritt in der Erklärung der normalen wie der abnormen Ernährungsvorgänge thun zu können, wenn man grade den wichtigsten Factor derselben, die dabei betheiligte Nerventhätigkeit, ganz unberücksichtigt lässt. Lange glaubte man auch, das Herz entbehre der Nerven, und der letzte Grund der Herzbewegung und des gesammten Kreislaufes liege im Blute selbst. Grade so glaubt man jetzt noch, alle Vorgänge bei der Ernährung seien zuletzt nur in der chemischen Zusammensetzung der Ernährungsflüssigkeit und in der besondern Beschaffenheit und Thätigkeit der daraus entstandenen organischen Zellen begründet, während es doch schon von vornhinein offenbar sein sollte, dass es auch hier eines äussern regulirenden Factors bedarf, wenn die mannigfachen stets im Uebermass vorhandenen organischen Elemente und deren Producte nicht im wildesten Sturme auf einander wirken und den Organismus in Kurzem zerstören sollen, wie wir es in der That alsbald geschehen sehen, sobald auch nur

örtlich der beherrschende Nerveneinfluss aufgehoben wird. Wie aber sowohl der Kreislauf des Blutes selbst, wie namentlich auch dessen Abhängigkeit von andern organischen Thätigkeiten uns erst klar geworden ist, seit wir den Einfluss der Nerventhätigkeit auf das Herz richtiger erkannt haben, so werden uns auch die organisch-chemischen Vorgänge bei der Ernährung in einem ganz neuen Lichte erscheinen, sobald man den wesentlichen Antheil, den die Nerventhätigkeit daran hat, genauer erforscht haben wird.

Dass den Nerven, auch ausser ihrer vasomotorischen Thätigkeit, noch ein unmittelbarer Einfluss auf die Ernährung und deren mannigfache Schwankungen und Abänderungen zukommen müsse, ist seit längerer Zeit von Vielen zugestanden und selbst mehr oder weniger klar erkannt worden, und namentlich waren es drei Gruppen von Erscheinungen, deren Erwägung zu dieser Erkenntniss hingeführt hat. Die erste dieser Gruppen bezieht sich auf den Kreislauf des Blutes selbst und insbesondere auf die Blutbewegung in den Haargefäßen. Man ist heutzutage unter den Physiologen sehr einig darüber, dass die wesentlichste Bedingung des Kreislaufs in der rhythmischen Bewegung des Herzens liegt, dass das Blut in dem ganz geschlossenen Gefäßsystem durch das Pumpenwerk des Herzens in ganz mechanischer Weise herumgetrieben wird, und dass der Tonus und die Elasticität der Gefäße, die Venenklappen u. s. w. nur Unterstützungsmittel dieses Mechanismus sind. Allein wollten wir auch für den ganz gleichmässigen, ungestörten Verlauf des Blutes diesen Mechanismus als ganz zureichend anerkennen, so giebt es doch zahlreiche Schwankungen und Abänderungen in dem Kreislauf, insbesondere in dem Capillarkreislauf, die ganz örtlich beschränkt, auch nur örtlich bedingt sein und schon deshalb nicht in dem Gesamtkreislauf ihren Grund haben können. Man hat zur Erklärung solcher ganz örtlichen Veränderungen des Capillarkreislaufs den Organen wohl eine besondere Attractionskraft für das Blut zugeschrieben und hat diese den Organen zukommende Attractionskraft für das Blut selbst in weitem Umfange und als eine für den Kreislauf überhaupt wesentlich nothwendige Ergänzung der Herzbewegung ange-

nommen. Das vorzugsweise Ernährtwerden eines Organs vor dem andern auf den verschiedenen Stufen der allmäligen Entwicklung, — womit stets ein vermehrter Blutzufluss verbunden ist, — sowie umgekehrt das in bestimmter Ordnung erfolgende, auf mangelnder Ernährung beruhende und von vermindertem Blutzufluss begleitete Schwinden derselben kann nur von den Organen selbst und nicht von den Bedingungen des allgemeinen Kreislaufs ausgehen, die für alle Theile des Körpers die gleichen sind. In gleicher Weise wird jeder einzelne vom Nervensystem aus gereizte und in erhöhte Thätigkeit versetzte Körpertheil der Sitz einer örtlichen, mehr oder weniger starken Congestion, eines vermehrten Blutzuflusses, wie mangelhafte Thätigkeitserregung auch verminderte Blutzufuhr bedingt, und es gilt diess nicht bloss von muskulösen Theilen, in deren Zusammenziehung man einen mechanischen Grund für die örtliche Veränderung des Kreislaufs könnte finden wollen, denn auch angestregtes Denken bedingt vermehrten Blutandrang zum Gehirn, und bei mangelnder Uebung des Denkens wird das Gehirn nur mangelhaft ernährt. Selbst der vasomotorische Einfluss des Nervensystems reicht hier zur Erklärung nicht aus, und das einzelne Organ wird nicht deshalb mehr oder weniger gut ernährt, weil ihm mehr oder weniger Blut zugeführt wird, sondern es wird ihm umgekehrt mehr oder weniger Blut zugeführt, weil der organisch-chemische Process der Zersetzung und Neubildung bald mehr, bald weniger bethätigt ist, und diese Bethätigung hängt zunächst und unmittelbar von den Nerven ab. Es ist mithin der durch den Nerveneinfluss mehr oder weniger bethätigte organisch-chemische Process, der eine verschieden starke Strömung des Bluts zu den einzelnen Theilen bedingt und einen entschiedenen Einfluss auf den Kreislauf des Blutes ausübt.

Die zweite Gruppe von Erscheinungen, die einem unmittelbareren Einfluss der Nerven auf den organisch-chemischen Process entschieden das Wort reden, bezieht sich auf die Erzeugung der thierischen Wärme. Man müsste seine Augen absichtlich verschliessen, wollte man im Angesicht so zahlreicher wohlbegründeter Thatsachen und noch zahlreicherer nicht zu verwerfender Analogien nicht anerkennen, dass die thieri-

sche Wärme zunächst das Erzeugniss der überall und stets im Körper vor sich gehenden organisch-chemischen Prozesse ist, die zumeist als wahre Verbrennungs-, als Oxydationsprocesse anzusehen sind; allein ebensowenig kann es bestritten werden, dass die Erzeugung der thierischen Wärme ebenso wesentlich durch die Nerventhätigkeit mitbedingt wird, dass unter übrigens gleichen Umständen die Erzeugung der thierischen Wärme mit dem Grade der sich äussernden Nerventhätigkeit ganz gleichen Schritt hält, und wir dürfen uns der Mühe überhoben halten, einzelne Belege dafür anzuführen. Man hat zur Erklärung dieses offenbaren Zusammenhanges der Wärmeerzeugung mit der Nerventhätigkeit zum Theil recht scharfsinnige, zum Theil auch sehr wunderliche Ansichten aufgestellt. Das scheinbare Räthsel löst sich ganz leicht und vollständig, wenn man anerkennt, dass der organisch-chemische Process selbst, der die nächste Quelle der Wärmeerzeugung ist, nicht seiner Qualität, wohl aber seiner Stärke und Lebhaftigkeit nach wesentlich unter dem Einfluss der Nerven steht.

Als dritte Reihe von Erscheinungen, die sich nur durch die Annahme eines unmittelbareren Einflusses der Nerven auf den organisch-chemischen Process der Ernährung und der Absonderung erklären lassen, wollen wir kurz die qualitativen Veränderungen geltend machen, die nicht selten gewisse Absonderungen in Folge von heftigen Gemüthsbewegungen, also entschieden durch ungewöhnlich gesteigerte Nervenreizung erleiden; wir meinen das Giftigwerden des Speichels heftig gereizter Thiere, oder der Milch durch Zorn oder Aerger heftig erregter Ammen u. s. w. Ist man auch noch nicht im Stande gewesen, die Natur dieser Veränderungen, den dadurch in den Absonderungen erzeugten giftigen Stoff aufzufinden und darzustellen, so sind doch die Beobachtungen darüber zu zahlreich und zu glaubwürdig, als dass man sie unberücksichtigt lassen oder gradezu in das Reich der Mährchen verweisen könnte, — im Gegentheile dürfte man, wenn die organische Chemie erst weitere Fortschritte gemacht haben wird, auch die Veränderungen mancher krankhaften Absonderungen, z. B. in Wunden, auf dieselbe Quelle, auf krankhaft veränder-

ten Nerveneinfluss zurückzuführen haben. In allen diesen Fällen aber kann weder eine blosse Veränderung in der Bewegung des Blutes, noch wegen des oft ganz plötzlichen Eintretens eine bereits vorhandene fehlerhafte Mischung des Blutes den zureichenden Grund für die veränderte Qualität der Absonderung enthalten. *)

Wenn die Wissenschaft in ihrer Entwicklung eine gewisse Höhe erreicht hat, so lassen sich nicht selten manche bisher ganz unbekannte Punkte mit Sicherheit voraussehen, und es lässt sich durch Analogie und Induction häufig selbst bestimmen, wie dieselben sich in dieser und jener Beziehung verhalten müssen. Die empirische Forschung lässt dann in der Regel nicht lange auf sich warten, um auch von ihrer Seite die Richtigkeit des Vorausgesehenen zu bestätigen und zu vervollständigen, und gerade in dieser völligen Uebereinstimmung der theoretischen und der empirischen Forschung liegt die rechte Bürgschaft für die Wahrheit des neugewonnenen Wissens. Erfreut sich auch die Physiologie nicht entfernt einer so klaren Einsicht in die Gesetze des organischen Lebens, wie diess z. B. für die Astronomie in Beziehung auf die Bewegung der Himmelskörper gilt, und wird sie desshalb wohl nie in den Fall kommen, aus bekannten Thatsachen ganz neue unentdeckte mit mathematischer Gewissheit im Voraus zu berechnen und auf das Genaueste zu bestimmen, wie die Astronomie aus der Beobachtung vorhandener Abweichungen im Laufe der Planeten selbst die Stelle berechnete, wo ein noch ganz unbekannter Planet sich müsse finden lassen; so hat doch auch die Physiologie es überall nur mit ganz gesetzlichem Geschehen zu thun; auch für sie gilt, was für alle andern Naturwissenschaften gilt, und sie würde nicht übel dabei fahren, wenn man in ihr neben dem bloss sinnlichen Beobachten und Erkennen dem Denken hier und da eine etwas grössere Berechtigung einräumte, als man in unsern Tagen vielfach zu thun geneigt ist. Die unmittelbarere Wirkung der Nerventhätigkeit auf den organisch-chemischen Process war aus den oben angeführten Gründen längst als nothwendig vorausge-

*) Vergl. meine „Nervenphysiologie“ p. 236.

sehen. Um so erfreulicher ist es, dass dieselbe neuerdings auch auf empirischem und experimentellem Wege vollkommen bestätigt und thatsächlich nachgewiesen worden ist. Ludwig*) hat bekanntlich durch eine Reihe scharfsinnig erdachter und genau angestellter Versuche über die Absonderung der Speicheldrüse entschieden dargethan, dass durch galvanische Reizung der zur Speicheldrüse gehenden Nerven die Absonderung derselben nicht nur überhaupt und in einem der Reizung entsprechenden Grade vermehrt wird, sondern dass diese Vermehrung auch in einem ganz andern und höheren Verhältniss stattfindet, als der gleichzeitig vermehrte Blutdruck beträgt; dass sie mithin nicht Wirkung der in Folge der Nervenreizung etwa bloss veränderten Bewegung des Blutes sein kann, sondern dass der gereizte und in erhöhte Thätigkeit versetzte Nerv einen unmittelbaren Einfluss auf den organisch-chemischen Process ausüben, denselben zu grösserer Lebhaftigkeit anregen muss.

Es fragt sich jetzt weiter, wie wir uns diesen unmittelbaren Einfluss der Nerventhätigkeit auf den organisch-chemischen Process, dessen Dasein überhaupt zwar erwiesen ist, dessen nähere Eigenthümlichkeiten aber noch nicht weiter erforscht sind und der sich desshalb vielleicht in sehr verschiedener Weise zu äussern vermag, werden vorzustellen haben; und auch zur Beantwortung dieser Frage fehlt es uns nicht an mancherlei Analogien, von denen geleitet wir nicht zu fürchten haben, uns allzuweit von der Wahrheit zu verirren. Wenn wir zunächst nur an der strengen Gesetzlichkeit alles Geschehens in der Natur festhalten und nicht vergessen, dass ein jeder Stoff überhaupt nur das zu sein und zu wirken vermag, wozu er einmal von Haus aus bestimmt ist; dass die Elementarstoffe selbst nicht veränderlich sind, sondern nur bald so, bald anders sich verbinden und nur durch diese wechselnden Verbindungen die unendliche Mannigfaltigkeit der Naturerscheinungen bedingen; so versteht es sich von selbst, dass die Nerventhätigkeit nicht im Stande sein kann, irgend

*) C. Ludwig, Neue Versuche über die Beihülfe der Nerven zu der Speichelsecretion. (Mittheilgn. Nr. 50 der Züricher Naturf.-Gesellschaft.)

etwas neu zu schaffen oder auch nur die in ihren Bereich kommenden Substanzen zu irgend welchen Veränderungen zu bestimmen, deren sie nicht auch sonst schon fähig wären, sondern dass sie überall nur einen gleichsam äussern Anstoss geben kann, in Folge dessen die ihrem Einfluss ausgesetzten Stoffe die ihnen zukommenden Eigenschaften theils lebhafter als sonst, theils auch in einer andern Richtung, als es ohne diesen Anstoss geschehen würde, äussern. Alle Umänderungen aber, deren die Stoffe überhaupt fähig sind und aus denen alle ihre wechselnden Eigenschaften hervorgehen, lassen sich auf eine Umlagerung ihrer Moleküle zurückführen, sei es, dass diese Umlagerung zwischen *gleichartigen* Molekülen stattfindet, was die physikalischen Eigenschaftsveränderungen bedingt, oder zwischen *ungleichartigen*, woraus die unendlich mannigfachen chemischen Aeusserungen der Stoffe, deren Zersetzungen und neue Verbindungen entspringen. Ob aber in einem gegebenen Fall eine Umlagerung bloss gleichartiger, oder umgekehrt ungleichartiger Moleküle, ob mithin eine Aeusserung nur physikalischer oder gleichzeitig auch chemischer Kräfte eintritt, wird zunächst und hauptsächlich nicht von dem äussern Anstoss, sondern von der Eigenthümlichkeit der einfachen und zusammengesetzten Stoffe abhängen, auf welche der äussere Anstoss wirkt, wenn auch namentlich die Heftigkeit des Anstosses hier nicht ohne bestimmenden Einfluss ist, und dieselbe Ursache bei grösserer Stärke eine vollständige chemische Zersetzung bedingen mag, während sie bei geringerer Stärke nur unwesentlichere physikalische Veränderungen hervorbrachte. Derselbe elektrische Strom, der in gewissen festen Körpern nur physikalische Anziehung oder auch die bekannten sonstigen Erscheinungen der Elektrizitätsleitung bewirkt, ruft, in zusammengesetzte Flüssigkeiten geleitet, eine lebhafte chemische Zersetzung und neue chemische Verbindungen hervor. Dieselbe Wärme, die in dem einen Stoffe oder auch bei niederem Grade nur dessen physikalische Eigenschaften der Cohäsion verändert, bewirkt bei höherem Grade oder in andern Stoffen deren völlige chemische Zersetzung unter der Form der Verbrennung, der plötzlichen Explosion u. s. w.

Niemand wird nun bestreiten wollen, dass die Nerven-

thätigkeit auf die Muskelfaser zu wirken, dieselbe zur Zusammenziehung zu bestimmen vermag, und dass diese mit einer Verkürzung und einem Breiterwerden der Muskelfaser verbundene Zusammenziehung nur auf einer Umlagerung der einzelnen gleichartigen Moleküle des Muskels beruhen kann. Die Nerventhätigkeit schafft und giebt dabei dem Muskel nicht erst die Fähigkeit, seine Moleküle in dieser Weise umzulagern und sich dadurch zusammenzuziehen, sondern diess ist eine dem Muskel selbst vermöge seiner ganzen Zusammensetzung eigens zukommende Eigenschaft, und es könnte desshalb möglicherweise auch ein anderer Reiz den Muskel zur Zusammenziehung veranlassen; wohl aber giebt die Nerventhätigkeit den Anstoss zur Aeusserung dieser Fähigkeit, und in der Regel ist es nur die Nerventhätigkeit, die die physikalische Veränderung in dem Muskel hervorruft, während derselbe ohne diesen Anstoss in völliger Ruhe verharret.

Es wäre nun in der That höchst auffallend, wenn ein so mächtiges Agens wie die Nerventhätigkeit ist und das jedenfalls so vielfache und so durchgreifende Analogien mit der galvanischen Elektrizität darbietet, zwar im Stande sein sollte, in festen Körpern deren Moleküle umzulagern und so die physikalischen Eigenschaften derselben beträchtlich zu verändern, während es ganz unfähig sein sollte, in geeigneten Stoffen, z. B. in leicht zersetzbaren Flüssigkeiten auch deren ungleichartige Moleküle zur Umlagerung zu bestimmen und somit chemische Wirkungen zu veranlassen. Man findet aber auch allgemein keinen Anstand daran, anzunehmen, dass mit jeder durch die Nerventhätigkeit bedingten Zusammenziehung eines Muskels eine bis auf einen gewissen Grad gehende chemische Zersetzung desselben wirklich verbunden ist, und dasselbe lässt man von jeder organischen Lebensäusserung gelten. Es ist diess der mit jeder Lebensthätigkeit verbundene Verbrauch organischer Substanz, der Folge dieser Thätigkeit selbst und zugleich die Bedingung des darauf eintretenden Wiederersatzes und jeder normalen Ernährung ist. Es kann uns hier ziemlich gleichgültig sein, ob die chemische Zersetzung des Muskels die unmittelbare Folge der auf ihn wirkenden Nerventhätigkeit oder vielmehr erst die Folge der durch die Nerven-

thätigkeit hervorgerufenen physikalischen Aenderung des Muskels ist, ob mithin die Nerventhätigkeit in dem vorliegenden Falle unmittelbar oder nur mittelbar die chemische Zersetzung bewirkt; doch dürfte das letztere weder verständlicher noch auch wahrscheinlicher für uns sein als das erstere. Allein das Nervenagens kommt nicht nur mit festen, bestimmt geformten und schon desshalb der chemischen Zersetzung leichter widerstehenden organischen Substanzen in Wechselwirkung, sondern es ist stets auch mit flüssigen, überaus leicht zersetzbaren, ja selbst grossentheils in lebhafter chemischer Umsetzung bereits begriffenen Stoffen umgeben, und wir wissen ja, wie geringer Anstösse es in solchem Falle bedarf, um weitere und andere chemische Zersetzungen zu veranlassen. Das Blut und die aus demselben stammende Ernährungsflüssigkeit tränken alle Gewebe des Körpers, kommen überall in stete und innigste Berührung mit den stets thätigen Nerven der Gefässe und Gewebe, und es bedarf wahrlich nicht der früheren mystischen Vorstellung von einer den Nerven in einem gewissen Umkreis umgebenden Nervenatmosphäre, um den Einfluss der Nerventhätigkeit auf das Blut und die gesammte Ernährungsflüssigkeit zu verstehen, wenn wir bedenken, in welcher Weise galvanische Ströme durch Flüssigkeiten geleitet werden und weithin ihre chemischen Wirkungen äussern. Nicht dass die Nerventhätigkeit überall einen entschiedenen Einfluss auf die im Körper stattfindenden organisch-chemischen Processe ausübt, kann uns wunderbar erscheinen; wohl aber wäre es höchst wunderbar, wenn nachgewiesen werden könnte, dass sie solchen Einfluss entschieden nicht hat. Wir wiederholen aber nochmals, dass dieser Einfluss der Nerventhätigkeit nur darin bestehen kann, dass dieselbe, ähnlich der Elektrizität, der Wärme und dem Lichte, in den ihrer Einwirkung ausgesetzten Stoffen je nach den verschiedenen Umständen chemische Verwandtschaften weckt oder steigert und dadurch nur den äussern, aber allerdings nothwendigen Anstoss giebt zu chemischen Zersetzungen und Verbindungen, die ohne diesen Anstoss theils gar nicht, theils nicht in solcher Weise zu Stande kommen würden.

Wir brauchen aber auch wohl kaum zu bemerken, dass damit nicht behauptet werden soll, als ob nun alle organisch-

chemischen Prozesse des lebenden Körpers unter dem beherrschenden Einfluss der Nerven ständen, denn gar manche derselben dürften auch ohne alle Vermittlung der Nerven von Statten gehen, und es muss der weiteren physiologischen Forschung, die diesem wichtigsten aber allerdings auch schwierigsten Gegenstande ihre Aufmerksamkeit noch fast gar nicht zugewendet hat, überlassen bleiben, die hier vorhandenen Grenzen näher zu bestimmen. Jedenfalls aber glauben wir uns von dem Wege nüchterner und besonnener Naturforschung nicht zu entfernen, wenn wir auf die bisher vorgetragenen Gründe und Thatsachen fassen und als nothwendig die sich daraus ergebende Folgerung annehmen, dass die Thätigkeit der Nerven überhaupt und der mit der Ernährung in besonders naher Beziehung stehenden Gefässnerven insbesondere nicht bloss eine, physikalische Veränderungen bedingende, Muskel und Gefäss bewegende ist, sondern dass sie auch einen entschiedenen unmittelbaren Einfluss auf den organisch-chemischen Process ausübt und an der Entstehung zahlreicher Zersetzungen und Verbindungen der organischen Substanzen wesentlich mitbetheiligt ist. —

Untersuchen wir nun, was wir mit dieser Annahme für die Erklärung des Entzündungsvorganges gewonnen haben, und ob das eigenthümliche Verhalten der Entzündung uns nicht gerade weitere und höchst wichtige Beweise für den den Nerven zuertheilten unmittelbaren Einfluss auf den organisch-chemischen Process liefert. Die Erscheinungen, für die wir in der Circulationsstörung überhaupt und selbst in der vollkommenen Stockung des Blutes keinen hinlänglichen Grund zu finden vermochten, waren einmal die eigenthümliche Beschaffenheit, die chemische Zusammensetzung des entzündlichen Exsudates, das sich wesentlich von der in normalem Zustande aus den Gefässen austretenden Ernährungsflüssigkeit unterscheidet und dann die eigenthümlichen, sehr lebhaften Veränderungen und Umwandlungen, die dieses entzündliche Exsudat erleidet. Was das erstere betrifft, so hatten wir wenigstens als die auffallendsten Eigenthümlichkeiten einen ganz ungewöhnlichen Reichthum an gerinnendem Faserstoff und eine ebenfalls ungewöhnliche Concentration des eiweisshaltigen

Plasma erkannt, und die Veränderungen und Umwandlungen des Exsudates bestanden, wie wir sahen, einestheils in mehr oder weniger raschem Zerfallen proteinhaltender Substanzen, wahrscheinlich zunächst und vorzugsweise des geronnenen Faserstoffs, so wie andererseits in einer ebenso raschen, selbst stürmischen Neubildung organischer Zellen, die sehr verschiedene Entwicklungsstufen erreichen. Nehmen wir vorerst einmal an, wofür wir später erst die Gründe anführen werden, dass die Neubildung der organischen Zellen aus dem eiweisshaltigen Plasma hervorgeht, so scheint die Lebhaftigkeit und Raschheit, mit der wir diese Neubildung in dem entzündlichen Exsudate auftreten sehen, in der ungewöhnlichen Concentration des Plasma ihre natürliche Erklärung zu finden. Die organische Zellenbildung scheint auch hierin eine grosse Analogie mit der unorganischen Krystallbildung darzubieten, die auch stets eine gewisse Concentration der Lösung, aus der die Krystalle anschiessen sollen, voraussetzt, und die um so lebhafter vor sich geht, je höher der Concentrationsgrad der Lösung ist. Die Concentration des eiweisshaltigen Plasma selbst aber, die wir in dem entzündlichen Exsudate finden, der Mangel desselben an Wasser im Vergleich zu der normalen Ernährungsflüssigkeit hat wieder seinen Grund in dem raschen Zerfallen grosser Mengen proteinhaltender Substanzen, in dem lebhaften Zersetzungsprocess, der einem wahren Verbrennungsprocess gleich zu achten ist, und der wie jeder Verbrennungsprocess mit ungewöhnlicher Entwicklung von Wärme und mit Verbrauch oder Verdunstung des in der verbrennenden Substanz vorhandenen Wassers verbunden ist.

Dürfen wir nun die in dem entzündlichen Exsudate stattfindende lebhafte Neubildung als Folge der ungewöhnlichen Concentration, des Wasserverlustes, diesen Wasserverlust selbst aber als Folge des raschen Zerfallens des in dem entzündlichen Exsudate in besonders reichlicher Menge vorhandenen Faserstoffes ansehen, so bleibt uns, um sowohl die eigenthümlichen Veränderungen, die das Exsudat erleidet, als auch die eigenthümliche Zusammensetzung desselben richtig aufzufassen und zu verstehen, nur übrig, den Bedingungen nachzuforschen, als deren Folge wir theils den ungewöhnlichen Reichthum des

Exsudats an geronnenem Faserstoff, theils dessen leichtes und rasches Zerfallen anzusehen haben. Wir haben früher schon bemerkt, dass es sich bei der Entzündung durchaus nicht allein um ein vermehrtes *Austreten* von Faserstoff aus dem Blute, sondern um eine wirkliche und häufig sogar sehr beträchtlich vermehrte Bildung von Faserstoff im Blute selbst sowohl wie in dem entzündlichen Exsudate handelt, und es gilt mithin die Ursachen der krankhaft gesteigerten Faserstoffbildung überhaupt aufzusuchen. Wir müssen uns zu diesem Zweck eine kleine Abschweifung erlauben und nach der Natur und Bedeutung des Faserstoffs im normalen Organismus und nach den normalen Bedingungen seines Entstehens fragen. Wir verkennen nicht, dass wir uns damit auf eins der schwierigsten und noch unsichersten Gebiete der Physiologie begeben, denn auf die Fragen, was ist der Faserstoff? woher stammt er? wie entsteht er? welche physiologische Bedeutung hat er für den Organismus? was wird aus ihm und wie vergeht er? — auf alle diese, das ganze Verhalten des Faserstoffs umfassenden Fragen vermag die Physiologie noch nach keiner Seite hin eine bestimmte und sicher begründete Antwort zu geben, sondern nur Vermuthungen und Hypothesen machen sich hier und zwar in entgegengesetztester Richtung das Gebiet streitig. Um so mehr wird es uns gestattet sein, auch unsere Ansicht über diese Fragen geltend zu machen, wenn diess hier auch nur in der Kürze und ohne in weitläufige Erörterungen des Gegenstandes einzugehen, geschehen kann.

Der Faserstoff ist bekanntlich eine in chemischer Beziehung dem Eiweissstoff des Blutes höchst ähnliche, vielleicht sogar vollkommen gleiche Proteinsubstanz, die sich von dem Eiweiss zunächst nur dadurch unterscheidet, dass sie unter Umständen gerinnt, unter denen das Eiweiss gelöst bleibt, und die in Folge dieser Gerinnung aus der eiweisshaltigen Flüssigkeit, in der sie enthalten war, sich ausscheidet. Ob die sonstigen Verschiedenheiten, die der geronnene Faserstoff in seinem Verhalten gegenüber dem Eiweissstoff darbietet, in einer wirklich verschiedenen chemischen Zusammensetzung ihren Grund haben, oder nur Folge der Gerinnung, des verschiedenen physikalischen Verhaltens sind, ist noch nicht mit Sicher-

heit dargethan. Wir kennen mithin, streng genommen, nur einen gerinnenden oder geronnenen Faserstoff, da wie bemerkt, das Gerinnen bis jetzt das allein sichere und beständige Unterscheidungsmerkmal zwischen Faser- und Eiweissstoff ist. — Der Umstand, der allein die Gerinnung des Faserstoffs zu bedingen scheint, ist bekanntlich die Ruhe. Das anhaltend und rasch das Gefässsystem durchkreisende Blut zeigt keine Gerinnung, sobald es dagegen aus der Ader gelassen wird und still steht, oder auch nur in Körperhöhlen oder zwischen die Gewebe des Körpers sich ergiesst, so scheidet sich alsbald der gerinnende Faserstoff aus der Flüssigkeit ab und bildet je nach der Verschiedenheit der Umstände entweder durch Einschliessung sämmtlicher rother Blutkörperchen den Blutkuchen, der sich in dem Blutserum zu Boden senkt, oder durch mehr abgesonderte Gerinnung die sogenannte Speckhaut des Blutes, die nur zahlreiche farblose und leichtere Blutkörperchen in sich aufgenommen hat. Dass aber nur die Ruhe und nicht etwa Temperaturverschiedenheiten oder sonstige Umstände die Hauptbedingung der Gerinnung des Faserstoffes abgeben, geht gerade daraus hervor, dass das in eine Körperhöhle ergossene Blut unter normalen Verhältnissen in ganz gleicher Weise gerinnt wie das aus der Ader gelassene Blut. Anders verhält sich diess mit dem sogenannten Hydrops fibrinosus, wie er in der Pleura, bei Hydrocele u. s. w. vorkommt, und zu dem auch die meisten Fälle gehören dürften, in denen man ohne sonstige Entzündungszeichen flockige Gerinnungen in Flüssigkeiten erst nach dem Tode findet, wo die Flüssigkeit zwar auch von selbst, aber erst beim *Erkalten* ausserhalb oder innerhalb des Körpers gerinnt, zum Beweis dass hier die gerinnende Proteinsubstanz sich wesentlich von dem gewöhnlichen Fibrin des Blutes unterscheidet. Allein auch innerhalb der Gefässe und während des Lebens kann der Faserstoff gerinnen, und es bilden sich bei normalem Faserstoffgehalt des Blutes solche Gerinnungen leicht und überall, wo die Bewegung des Blutes wesentlich beeinträchtigt oder gar völlig aufgehoben wird. Letzteres findet z. B. statt in aneurysmatischen Ausbuchtungen der Gefässe oder bei Unterbindung und Compression derselben; ersteres bedingt die Ablagerung von Fa-

serstoffgerinnenseln an krankhaft veränderten Herzklappen oder sonstigen der freien Bewegung des Bluts sich entgegenstellenden Hindernissen, wie wir in ganz gleicher Weise auch in dem eben aus der Ader gelassenen Blute den Faserstoff des geschlagenen oder rasch umgerührten Blutes schneller, als sonst die Gerinnung zu erfolgen pflegt, an den schlagenden Körper sich ablagern sehen. Alle diese Verhältnisse aber machen es höchst wahrscheinlich, dass der Faserstoff auch im kreisenden Blute und während des Lebens nicht eigentlich gelöst, sondern schon geronnen, aber durch die stete und rasche Bewegung unendlich fein vertheilt im Blute enthalten sei. Wir können uns kaum denken, wie die blosse Ruhe andere Veränderungen in der Blutflüssigkeit hervorbringen sollte, als dass Theilchen derselben, die durch die Bewegung entfernt von einander gehalten wurden, sich nun mehr oder weniger rasch und mehr oder weniger innig mit einander verbinden. Es erklärt sich auf diese Weise nicht nur die Gerinnung des Blutes selbst, über die man so viele Hypothesen aufgestellt hat und die wir doch nicht mehr als ein Absterben des Blutes werden ansehen wollen, auf die einfachste Weise, sondern es stehen auch weder begründete Thatsachen, noch gewichtige Gründe dieser Annahme entgegen. Ist die Gerinnung bis jetzt das allein sichere Kriterium des Faserstoffs und soll demungeachtet der Faserstoff vollständig gelöst im Blute enthalten sein, so kann dasselbe im Grunde gar keinen Faserstoff enthalten, sondern nur einen gewissen Antheil von irgendwie verändertem Eiweissstoff, der erst unter den Umständen, die die Gerinnung bedingen, zu dem wird, was wir allein als Faserstoff zu bezeichnen berechtigt sind. Selbst die besondere Viscidität des Blutes, die man doch dem Faserstoff desselben zuzuschreiben geneigt ist, könnte derselbe schwerlich bedingen, wenn er vollständig gelöst in dem Blute enthalten wäre. Es ist aber diese Annahme, wonach der Faserstoff schon geronnen, aber sehr fein zertheilt im Blute enthalten ist, nicht ohne Einfluss auch auf die Auffassung der Vorgänge bei der Entzündung und namentlich der angeblichen Exsudation des Faserstoffs. Dass der Faserstoff aus dem Eiweissstoff des Blutes entsteht, nur eine Umwandlung des Eiweissstoffes dar-

stellt, wird wohl von keiner Seite bestritten. Selbst der in reichlicher Menge mit der Nahrung genossene Faserstoff wird bei der Verdauung in lösliches Eiweiss umgebildet und so dem Blute zugeführt, und die Lymphgefässe enthalten in ihrem Beginn kaum eine Spur von Faserstoff, der erst im weiteren Verlaufe derselben mehr und mehr zunimmt. Weit schwankender aber werden die Ansichten in Beziehung auf die Art und Weise, wie, und auf die Mittel, durch welche das Eiweiss des Blutes in Faserstoff umgewandelt wird. Am meisten noch hat man dem Sauerstoff diese Wirkung zugeschrieben und hat entweder geradezu den Faserstoff als eine höhere Oxydationsstufe des Eiweisses angesehen, oder hat auch, auf einige chemische Analysen gestützt, wonach der Faserstoff nur ein Atom, der Eiweissstoff aber zwei Atome Schwefel neben einem Atome Phosphor besitzen sollte, angenommen, der Sauerstoff raube dem Eiweissstoffe ein Atom Schwefel und verwandle denselben dadurch in Faserstoff. Dass der Sauerstoff, wie bei fast allen chemischen Processen im lebenden Organismus, auch bei der Umsetzung des Eiweisses in Faserstoff eine wesentliche Rolle spielt, ist allerdings sehr wahrscheinlich; allein die Chemiker machen sich die Sache doch zu leicht, wenn sie, ohne irgendwie Rücksicht auf die vorhandenen Verhältnisse zu nehmen, in so einfacher Weise die Umsetzung des Eiweisses in Faserstoff und weiterhin wieder des Faserstoffes in die letzten Umsetzungsproducte, in Harnsäure und Harnstoff u. s. w. erklären, und auf solche ganz hypothetische Annahmen wohl gar physiologische und pathologische Theorien gründen. So hat man die krankhafte Vermehrung des Blutfaserstoffes in Fiebern durch das damit verbundene raschere Athmen und die dadurch bedingte reichlichere Sauerstoffaufnahme erklärt, während man dieselbe Vermehrung des Faserstoffes bei offenbar erschwertem Athmen, z. B. in der Pneumonie, durch die verminderte Sauerstoffaufnahme entstehen liess. Im ersteren Falle sollte die übermässige Zufuhr von Sauerstoff eine grössere Menge Eiweiss in Faserstoff umwandeln; im letzteren Falle sollte der Mangel an Sauerstoff die weitere Umsetzung des Faserstoffes in die Ausscheidungsproducte verhindern; in beiden Fällen aber, mochte die Sauer-

stoffzufuhr vermehrt oder vermindert sein, sollte eine Vermehrung des Faserstoffs im Blute die Folge davon sein. Solche Annahmen erklären nichts, weil sie zu viel erklären. Dass von der blossen Aufnahme des Sauerstoffs in das Blut die Entstehung des Faserstoffs nicht abhängig sein kann, geht zur Gnüge schon daraus hervor, das bekanntlich im Blute immer freier Sauerstoff in beträchtlicher Menge neben unzersetztem Eiweiss vorhanden ist, was nicht möglich wäre, wenn der Sauerstoff eine unbedingte Verwandtschaft zum Eiweissstoff oder nur zu einem Atom Schwefel desselben besässe und für sich allein nach bloss chemischen Gesetzen die Umwandlung des Eiweisses in Faserstoff bewirken könnte. Es giebt aber auch zahlreiche Fälle, wo bei normalem oder selbst beschleunigtem und ausreichendem Athmen, z. B. in Fiebern, der Faserstoff des Blutes selbst beträchtlich vermindert wird und zwar ohne dass die Ausscheidungen reichlichere Mengen der gewöhnlichen Umsetzungsproducte zeigten. Wir haben schon früher bemerkt, dass, so weiten Spielraum man auch den rein chemischen Processen im lebenden Organismus zugestehen mag, dieselben doch zum grössten Theil eines äusseren regulirenden Anstosses bedürfen, wenn dieselben nicht den Organismus in wildem Sturme zerstören sollen, und wir haben die Gründe angeführt, die dafür sprechen, dass von dem Gefässnervensystem dieser regulirende Anstoss ausgeht. Wenden wir dieses auf die hier uns beschäftigende Frage von der Entstehung des Faserstoffs aus dem Eiweissstoff des Blutes an, so lösen sich alle die scheinbaren Widersprüche, die wir oben an den bloss chemischen Erklärungsversuchen zu rügen hatten, und während es immerhin der Sauerstoff sein mag, der durch seine Einwirkung auf den Eiweissstoff dessen Umsetzung in Faserstoff bewirkt, wird es doch von dem jedesmaligen Stande der Nerventhätigkeit abhängen, in welchem Grade und in welcher Ausdehnung dem stets vorhandenen Sauerstoff diese Einwirkung auf den Eiweissstoff gestattet oder gleichsam aufgeschlossen wird.

Auch hinsichtlich der Bedeutung des Faserstoffs für den lebenden Organismus und dessen weiterer Schicksale stehen sich zwei ganz entgegengesetzte Ansichten schroff gegenüber,

und beide haben noch in letzter Zeit gleich eifrige Vertheidiger gefunden. Zufolge der erstern dieser Ansichten ist der Faserstoff nicht nur eine weitere, sondern auch eine höhere Entwicklungsstufe des Eiweisses und das eigentliche Ernährungsmaterial; ihr zufolge soll nicht das Eiweiss selbst und unmittelbar, sondern erst nach seiner Umwandlung in Faserstoff zum Wiederersatz der verbrauchten Organtheile und zu jeder Neubildung verwendet werden; nur aus dem Faserstoff sollen alle feste Gebilde entstehen. Der Faserstoff gehört dieser Ansicht zufolge entschieden und allein der progressiven Metamorphose an. Nach der andern Ansicht dagegen, soll der Faserstoff ebenso entschieden und ausschliesslich nur der regressiven Metamorphose angehören und nur die Ueberbleibsel der Ernährung darstellen: ihr zufolge sind es die verbrauchten proteinhaltigen organischen Stoffe, wohl gar nur die aus einzelnen Organen, z. B. den Muskeln herkommenden, die unter der Form des Faserstoffs wieder ins Blut aufgenommen und hier unter fortschreitender, durch den Sauerstoff bewirkter Oxydation in Harnsäure und Harnstoff umgewandelt und dann ausgeschieden werden. Wir können uns natürlich hier in eine ausführliche Erörterung dieser wichtigen, auf dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft wohl kaum vollständig zu lösenden Streitfrage einlassen; jedoch will es uns scheinen, als ob man den Gegenstand dabei überhaupt von einem viel zu beschränkten Gesichtspunkt aufgefasst habe, und vielleicht dürften die beiden angeführten Ansichten in so schroffer und allgemeiner Entgegensetzung, die durch den Gegenstand selbst gar nicht gefordert wird, in gleichem Maasse irrig sein. Dass aus dem geronnenen Faserstoff, — und gerinnen wird er, seiner Natur nach, sobald er ausserhalb der Gefässe im Gewebe sich befindet, — und aus ihm allein aller Wiederersatz und alle Neubildung hervorgehen soll, ist sehr wenig wahrscheinlich, da alle Bildung nur aus dem Flüssigen geschehen kann und der Faserstoff mithin erst wieder sich lösen, d. h. sich wieder in Eiweiss umwandeln müsste. Die Entstehung jeder Zelle ist uns am ersten noch als Niederschlag aus flüssiger Lösung erklärlich; auch sehen wir zahlreiche Zellen in und aus Flüssigem sich bilden. Dass Faserstoffgerinnsel nicht selten

ebenfalls der Sitz reichlicher Zellbildung sind, begreift sich vollkommen, da solche Gerinnsel immer von eiweisshaltigem Plasma durchtränkt sind, das hier sogar vorzugsweise den zur Zellenbildung nöthigen Concentrationsgrad erlangen mag. In ähnlicher Weise lassen auch alle übrige Thatsachen, die man für die progressive Bedeutung des Faserstoffs, für seine ausschliessliche Vermittlung aller Ernährung geltend gemacht hat, ebensowohl eine entgegengesetzte Deutung zu. Ist der Faserstoff vollends, wie wir früher wahrscheinlich zu machen suchten, schon geronnen und nur fein zertheilt in dem Blute enthalten, so wird er aus dem überall geschlossenen Gefässsystem gar nicht einmal mit der Ernährungsflüssigkeit austreten, und jedenfalls würde der Faserstoff des Blutes die ihm zuertheilte Bedeutung für die Ernährung nicht haben können. Allerdings aber kann, wie im Blute selbst, so auch in der bereits in das Gewebe ausgetretenen eiweisshaltigen Ernährungsflüssigkeit die Bildung von Faserstoff aus dem Eiweiss vor sich gehen, da auch hier alle Bedingungen für diese Umwandlung vollständig vorhanden sind, und es ist sehr wohl möglich, ja selbst wahrscheinlich, dass der hier gebildete und gerinnende Faserstoff in verschiedener Weise sich bei der Ernährung betheiligt, auch ohne selbst das Material dazu abzugeben, — sei es, dass er durch seine Gerinnung ein hinlänglich concentrirtes, zur Neubildung geeignetes Plasma zurückhält und nach geschehener Neubildung wieder zerfällt, sei es, dass er nur vorübergehende Körperchen liefert, um die die Zellmembranen aus der Flüssigkeit sich niederschlagen, sei es in dieser oder jener andern Weise. Wir wollen und können hier nicht alle Möglichkeiten erschöpfen, — und für anderes geben wir diese Ansichten nicht —; wir wollten durch das Angeführte nur darauf aufmerksam machen, dass der Faserstoff recht wohl wichtige Zwecke bei der Ernährung erfüllen kann, ohne selbst als Material derselben zu dienen, und ohne selbst weiterer und höherer Umwandlungen fähig zu sein. Vielleicht dürfte selbst jede Entstehung einer organischen Zelle insofern auf Faserstoffbildung beruhen, als wir das Niederschlagen der Zellhülle aus der Eiweisslösung nur als eine Gerinnung des Eiweisses, mithin als eine Umwandlung des-

selben in Faserstoff aufzufassen vermögen. Auf solche Weise würde allerdings das Eiweiss zu einem Theile wenigstens nur durch seine und nach seiner Umwandlung in Faserstoff der Ernährung dienen, und doch könnte es wahr bleiben, dass aller massig und formlos gerinnende Faserstoff nur in der oben angegebenen Weise die Zellbildung mittelbar unterstützt, ausserdem aber, ohne selbst höherer Ausbildung fähig zu sein, entweder geradezu zerfällt und aufgelöst wird oder auch, wie z. B. in den atheromatösen und ähnlichen Ablagerungen verhornt.

Für die Ansicht, dass der Faserstoff der regressiven Metamorphose angehöre, lassen sich auch sonst noch sehr gewichtige Gründe anführen, und wollte man darunter nur soviel verstehen, dass aus dem Faserstoff nichts Weiteres wird, sondern dass er, nachdem er als Faserstoff seine Dienste geleistet hat, in einfachere Verbindungen zerfällt und unter der Form der stickstoffhaltigen Ausscheidungsproducte aus dem Körper entfernt wird, so liesse sich kaum etwas dagegen einwenden. Dagegen dünkt es uns sehr wenig wahrscheinlich, dass es die abgenutzten und verbrauchten proteinhaltigen organischen Stoffe und insbesondere die Residuen der Muskelzersetzung sein sollen, die in das Blut wieder aufgesogen, hier nun die Form des Faserstoffes wieder annehmen, um dann weiterhin in Harnstoff u. s. w. zu zerfallen. Die organischen Substanzen, die in Folge der Lebensthätigkeiten verbraucht und zersetzt werden, müssen bei dieser Zersetzung auch aufgelöst werden, und können nur so wieder in das Blut gelangen; höchst wahrscheinlich werden sie aber auch schon an Ort und Stelle, — wie namentlich die Analysen des Muskelfleisches darzuthun scheinen, in viel einfachere Verbindungen zersetzt, als der Faserstoff ist. Es wäre ein wunderlicher Umweg, wenn diese verbrauchten organischen Stoffe sich im Blute wieder zu einer so zusammengesetzten Verbindung wie der Faserstoff ist, vereinigen sollten, während dessen grosse Aehnlichkeit mit dem Eiweissstoff seine unmittelbare Entstehung aus dem letzteren so viel wahrscheinlicher macht.

Unserer Ansicht zufolge dürfte demnach der Faserstoff überall nur aus dem Eiweissstoff und zwar durch den Sauer-

stoff, aber unter wesentlicher Mitbetheiligung der Nerventhätigkeit gebildet werden; ohne das eigentliche Ernährungsmaterial abzugeben, dürfte er in mannigfacher, noch zu erforschender Weise bei der Ernährung dienen, was jedoch wohl weniger von dem im Blute befindlichen, als von dem in den Geweben aus der Ernährungsflüssigkeit entstehenden Faserstoff gilt, während der im Blute enthaltene vielleicht nur die nöthige Viscidität des Blutes vermittelt; und es dürfte endlich der Faserstoff sowohl im Blute wie in den Geweben unter den allgemeinen überall vorhandenen Bedingungen der organischen Zersetzung in einfachere Verbindungen zerfallen, um unter verschiedenen Formen aus dem Körper entfernt zu werden.

Nur wenn wir den Faserstoff als ein aus dem Eiweiss gebildetes Product der Lebensthätigkeit, die überall mit Nerventhätigkeit wesentlich verbunden ist, ansehen, wenn wir den wesentlichen Einfluss der Nerventhätigkeit auf die Entstehung des Faserstoffs anerkennen, begreifen wir alle die quantitativen und selbst manche der qualitativen Schwankungen, die die Faserstoffbildung und der Faserstoffgehalt des Blutes darbietet und die man bisher in ebenso ungenügender als widersprechender Weise zu erklären versucht hat; denn wir werden ohne Ausnahme finden, dass in allen sogenannten adynamischen Zuständen, d. h. bei mangelnder Gefässnerventhätigkeit, auch in entsprechender Weise weniger Faserstoff gebildet wird, während wir überall, wo die Gefässnerventhätigkeit krankhaft gesteigert ist, auch einer entsprechenden Vermehrung des Faserstoffs begegnen. Ueber die Art und Weise wie die Nerventhätigkeit bei der Bildung des Faserstoffs überhaupt betheiligt ist, wagen wir, ausser den allgemeinen früher schon gemachten Bemerkungen etwas Näheres nicht auszusagen. Es ist möglich und selbst wahrscheinlich, dass die Nerventhätigkeit diesen ihren Einfluss in verschiedener Weise geltend macht, dass derselbe theils ein unmittelbarer, theils aber auch ein nur mittelbarer, und selbst durch verschiedene Zwischenglieder vermittelter ist. Darüber müssen weitere Forschungen, insbesondere auch manche empirische Untersuchungen entscheiden. Die allgemeine Thatsache aber, dass die

Faserstoffbildung unter der entschiedenen Herrschaft der Nerventhätigkeit steht, ja mit deren Steigen und Fallen stets gleichen Schritt hält, dürfen wir wohl als eine sicher begründete ansehen, und ebenso dürfen wir für die Ansichten, die wir über die physiologische Bedeutung und über die weiteren Schicksale des Faserstoffs, über dessen Art des Zerfallens u. s. w. aufgestellt haben, jedenfalls wohl dieselbe Geltung in Anspruch nehmen, die man den einseitigeren bisherigen Ansichten hat angedeihen lassen.

Wir kehren jetzt zur Betrachtung der Entzündungsvorgänge zurück, und was bisher zusammenhanglos und schon deshalb ganz unverständlich war, wird jetzt, in Beziehung zu den bisher erlangten Ergebnissen gebracht, gleichsam von selbst seine Erklärung finden. Wir hatten gesucht, die Betheiligung der Nerventhätigkeit, die Art der Innervationsstörung bei der Entzündung näher zu bestimmen. Wir waren dazu durch die Betrachtung der mit der Entzündung verbundenen Circulationsstörung geführt worden, indem wir zunächst die Bedingungen für die Arterienverengerung zu erforschen hatten, aus der, wie wir sahen, alle weiteren Störungen der Circulation, die Verlangsamung und allmälige wirkliche Stockung des Blutes, die darauf folgende Erweiterung der Haargefäße und die vermehrte Ausscheidung des flüssigen Blutplasma als nothwendige Folgen sich ergeben. Dass nur eine *gesteigerte Thätigkeit der Gefässnerven* den wesentlichen Grund jener bei der Entzündung zuerst auftretenden Arterienverengerung enthält, dürfte kaum bezweifelt werden. Nur das frühere gänzliche Uebersehen dieser primären Gefässverengerung und das einseitige Ueberschätzen der nachfolgenden Erweiterung der Haargefäße konnte zu der mit zahlreichen einzelnen Thatsachen, aber auch mit dem gesammten Charakter der Entzündung in entschiedenem Widerspruch stehenden Annahme verleiten, als ob eine krankhaft verminderte Thätigkeit, eine wahrhafte Lähmung der Gefässnerven den letzten Grund und das Wesen der Entzündung abgäbe, — eine Annahme, die je weiter sie verfolgt, je strenger sie festgehalten wurde, in immer grössere und zahlreichere Widersprüche verwickeln musste. Schon eine jede unbefangene Betrachtung der ge-

wöhnlichsten Entzündungsursachen und ihrer Wirkungsweisen musste zu der Einsicht führen, dass ihre nächste Folge, soweit sich dieselbe auf die Nerven bezog, nur in einer übermässigen Erregung der Nerventhätigkeit bestehen könne, denn soweit wir diese Ursachen kennen, mögen sie physikalische, mechanische oder chemische sein, sind es ganz dieselben, die in den Empfindungsnerven Schmerz, durch die Bewegungsnerven auf die Muskeln wirkend krampfhaft zusammenziehen, in beiden Fällen also Aeusserungen gesteigerter Thätigkeit hervorrufen. Giebt es mithin überhaupt Gefässnerven, die wenigstens in ihrer Wirkung auf alle Blutgefässe, mit Ausnahme der Haargefässe, den Muskelnerven an die Seite zu stellen sind, indem sie die Zusammenziehung der Gefässe vermitteln, so müssen Reize, die ein gefässreiches Gewebe treffen, auch die Gefässnerven der betroffenen Stelle zu erhöhter Thätigkeit anregen; und ist der einwirkende Reiz nur von hinlänglicher Stärke und Dauer, so wird auch eine dauernde und eine so starke Verengerung der kleinsten Arterien der betroffenen Stelle die Folge davon sein müssen, dass dadurch wirkliche Stockung des Bluts in einem gewissen Umkreis der Haargefässe mit allen weiter daran sich knüpfenden Folgen entstehen muss, während bei geringerer Stärke und Dauer der einwirkende Reiz nur eine vorübergehende Congestion, Hyperämie hervorruft. Haben wir aber, — wie wir hinlänglich glauben nachgewiesen zu haben — allen Grund, anzunehmen, dass den Gefässnerven nicht bloss diese vasomotorische Thätigkeit zukommt, sondern dass sie auch einen unmittelbareren und mächtigen Einfluss auf die in dem Capillarsystem und dessen nächster Umgebung vor sich gehenden organisch-chemischen Processe ausüben, und dass namentlich die Umwandlung des Eiweissstoffes in Faserstoff unter wesentlicher Mitwirkung der Nerventhätigkeit stattfindet und sogar in gradem Verhältniss zu der Erregung der Nerventhätigkeit steht, so wird mit jener Verengerung und selbst Verschliessung der feineren Arterienzweige die Wirkung der krankhaft gesteigerten Thätigkeit der Gefässnerven nicht ihr Ende finden, sondern dieselbe wird sich weiter erstrecken und wesentliche Veränderungen des organisch-chemischen Processes mit gleicher Nothwendigkeit nach

sich ziehen. Die bei der Entzündung vorkommende quantitative Vermehrung des Exsudates war, wie wir sahen, als blosser Folge der Stockung des Bluts, des verstärkten Blutdruckes auf die Gefässwandungen und der daraus hervorgehenden beträchtlichen Erweiterung der Haargefässe leicht zu erklären. Dasselbe galt aber keineswegs von der eigenthümlichen Beschaffenheit dieses Exsudates und namentlich von dessen ausserordentlichem Reichthum an Faserstoff. Steht aber der organisch-chemische Process mittelbar oder unmittelbar unter dem Einfluss der Nerventhätigkeit, und hält insbesondere auch die Faserstoffbildung gleichen Schritt mit der Erregung der Gefässnerventhätigkeit, so erkennen wir alsbald die eigenthümliche qualitative Beschaffenheit des entzündlichen Exsudates ebensowohl als eine nothwendige Folge der krankhaft gesteigerten Gefässnerventhätigkeit, wie wir die Verengerung der Arterien als eine solche erkennen mussten. Die Ernährungsflüssigkeit tritt wie im normalen Zustande, so auch bei der Entzündung als blosser mit Salzen versehene Eiweisslösung, aber ohne allen Faserstoff, der wegen seines geronnenen Zustandes die Gefässwandung nicht durchdringen kann, aus den Gefässen, und zwar wegen des veränderten Blutdruckes und der Gefässerweiterung in grösserer Menge. In dieser an sich normalen, zwischen die Gewebtheile gelangten Eiweisslösung aber, wie in dem noch in den Gefässen befindlichen Blute, wird entsprechend dem Grade der krankhaft gesteigerten Gefässnerventhätigkeit und durch dieselbe Faserstoff in ungewöhnlich grosser Menge durch Umsetzung des Eiweisses gebildet. Der in solcher Weise innerhalb der Gefässe gebildete Faserstoff wird, wo nicht schon wirkliche Stockung eingetreten ist, dem noch kreisenden Blute beigemischt und bedingt den in entzündlichen Krankheiten stets vorkommenden und mit der Dauer und dem Grade der Entzündung stets zunehmenden und schon deshalb nur als Folge und Product der örtlichen Entzündung anzusehenden Faserstoffreichthum des Gesamtblutes. Der in dem entzündlichen Exsudat dagegen gebildete Faserstoff gerinnt hier und unterliegt hier früher oder später, mit sehr verschiedener Schnelligkeit und Vollständigkeit — was durch mancherlei später zu erörternde Umstände mitbe-

dingt wird — den Veränderungen, die wir früher bereits betrachtet haben, indem er zerfällt, in einfachere Verbindungen zersetzt und gelöst, und sofern der Kreislauf in der nächsten Umgebung sich wieder herstellt, auch wieder aufgesogen wird, während die wässerigen Bestandtheile des ausgetretenen Plasma bei dem hochgesteigerten chemischen Process zum grossen Theil verbraucht, und aus den eiweisshaltigen Bestandtheilen des so eingedickten Plasmas die jungen Zellen in reichlicher Menge sich bilden, die bei den abnormen Verhältnissen, unter denen sie entstehen, je nach den Umständen theils rasch wieder zerfallen, theils in anderer Weise verkümmern, theils zu höhern Graden der Entwicklung gelangen.

Jetzt übersehen wir von einem Punkte aus das Gesammte des ganzen Entzündungsprocesses, der, so verschiedenartig er sich auch in seinen einzelnen Theilen gestalten mag, dennoch im Ganzen immer derselbe bleibt, und wir erkennen, wie die einzelnen Glieder desselben sich mit gesetzlicher Nothwendigkeit aneinanderreihen, um ein untrennbares Ganzes, einen wirklich einheitlichen Vorgang zu bilden. Fassen wir diesen Vorgang noch einmal kurz zusammen, so wird jeder Reiz, der einen mit Nerven versehenen Theil trifft und der mit hinlänglicher Stärke und Dauer einwirkt, eine gewisse Anzahl Gefässnerven dauernd in krankhaft gesteigerte Thätigkeit versetzen. Die nächste nothwendige Folge dieser krankhaft gesteigerten Gefässnerventhätigkeit ist 1) Verengerung der unter deren Herrschaft stehenden feinsten Arterienzweige, als deren weitere Folge sich dann völlige Stockung des Bluts in den von jenen Arterienzweigen stammenden Haargefässen, Erweiterung dieser Haargefässe und vermehrtes Austreten des flüssigen Blutplasmas einstellt, zugleich aber 2) eine entsprechende Steigerung und Veränderung des organisch-chemischen Processes, namentlich ungewöhnlich reichliche Bildung von Faserstoff innerhalb der Gefässe sowohl wie in dem ausgetretenen Blutplasma, als deren weitere Folge wir die eigenthümliche Beschaffenheit des entzündlichen Exsudates und die in demselben stattfindenden Veränderungen anzusehen haben, aus denen sich dann endlich die mit der Entzündung verbundene eigentliche Ernährungsstörung entwickelt.

Hiernach wäre denn *eine krankhafte Erregung der Gefäßnerventhätigkeit von gewisser Stärke und Dauer der stete und alleinige Ausgangspunkt einer jeden Entzündung*. Wir treten mit diesem Ausspruch einem sehr verdienstlichen Forscher grade entgegen, der, wie so viele andere Gegenstände der Pathologie, so auch die Lehre von der Entzündung wesentlich aufgeklärt und bereichert hat, und müssen deshalb noch einen Augenblick bei diesem Punkte verweilen. Virchow*) erkennt ganz richtig, dass Entzündung eine Totalerkrankung eines Theiles ist, an der sowohl die Gefäße und Nerven wie das eigentliche sonstige Gewebe sich betheiligen; allein von seinem Standpunkte aus geneigt, die Gewebsänderung, die Ernährungsstörung bei der Entzündung, und den degenerativen Charakter der Entzündung überhaupt als das Wichtigste und Wesentlichste hervorzuheben, meint er, die Entzündung könne ebensowohl von dem Gewebe wie von den Gefäßen und Nerven *ausgehen*; die einfache Exsudation oder die fettige Metamorphose eines Theils könne ebensowohl, wie eine einfache Hyperämie und Neuralgie der *Ausgangspunkt*, mithin das Primäre in der Entzündung sein; die Hyperämie der Bronchien bei Herzleiden könne zur wahren Bronchitis werden; aus der Odontalgie könne sich Entzündung der Zahnpulpe entwickeln. Hier dürfte doch ein arges Missverständniss zum Grunde liegen. Wollen wir freilich die Entzündungsursache, mag sie nun prädisponirende oder Gelegenheitsursache sein, als Ausgangspunkt der Entzündung betrachten, so lässt sich gegen die Ansicht Virchow's nichts Gegründetes einwenden; denn die Hyperämie eines Theiles ist eine wichtige prädisponirende Ursache der Entzündung, Neuralgien haben leicht und oft Hyperämien zur Folge oder zum Begleiter, und bei Ernährungsstörungen, Degenerationen der Gewebe scheinen sich häufig Zersetzungsproducte zu bilden, die als sehr wirksame Gelegenheitsursachen der Entzündung sich geltend machen; allein dann müssen wir auch ebensowohl alle andere prädisponirenden und Gelegenheitsursachen der Entzündung, diese oder jene

*) Ueber parenchymatöse Entzündung in Virchow und Reinhardt's Archiv B. IV. S. 261.

Lebensweise und alle mechanische und chemische Reize als mögliche Ausgangspunkte der Entzündung bezeichnen. Verstehen wir dagegen — was uns hier allein als statthaft erscheint — unter Ausgangspunkt eines krankhaften Vorganges diejenige Veränderung des Organismus, die nicht bloss zuerst dabei auftritt, sondern die auch alle weitere dem krankhaften Vorgang eigenthümliche Veränderungen als nothwendige Folgen nach sich zieht, so können wir weder die Ernährungsstörung, noch die Hyperämie, noch die Neuralgie als Ausgangspunkte der Entzündung ansehen, denn sonst müssten sie in allen Fällen zur Entzündung werden, während sie doch nur hier und da nähere oder entferntere Bedingungen der Entzündung abgeben; wohl aber müssen wir die krankhaft gesteigerte Gefässnerventhätigkeit als einzigen Ausgangspunkt der Entzündung erkennen, denn sie bedingt jederzeit, und nur sie bedingt mit gesetzlicher Nothwendigkeit und in bestimmter Reihenfolge alle die einzelnen krankhaften Vorgänge, die wir als Elemente der Entzündung kennen gelernt haben, und jeder Reiz, mag er von Aussen kommen oder im Innern des Körpers selbst entstanden sein, wird nur dadurch zur Entzündungsursache, dass er auf die Gefässnerven wirkt und dieselben zu krankhaft gesteigerter Thätigkeit anregt. Ein syphilitisches Geschwür der Eichel bezeichnet man auch wohl als den Ausgangspunkt einer darauf folgenden Entzündung der Leistendrüsen, wie man eine Schorfbildung durch Verbrennung oder durch Aetzen als Ausgangspunkt der im Umkreis des Schorfes entstehenden Entzündung bezeichnet, beides aber nur in dem oben angedeuteten ersten Sinne; denn hier wie bei jeder Ernährungsstörung entstehen nur die Gelegenheitsursachen, die reizenden Stoffe, die unter Umständen und nur durch ihre Wirkung auf die Gefässnerven des betreffenden Theiles den Entzündungsvorgang hervorrufen. Die krankhaft gesteigerte Gefässnerventhätigkeit ist aber nicht nur der einzig wahre Ausgangspunkt, sondern sie enthält damit zugleich auch das wahre *Wesen der Entzündung*. Virchow*) meint zwar auch in Bezug hierauf, für die Frage nach der

*) B. 1 pag. 280.

Wesenheit des Entzündungsvorganges sei es ganz gleichgültig, welches Element zuerst erkrankt war und wie die Reihenfolge der Erkrankung der übrigen stattfand, indem es nur darauf ankomme, zu untersuchen, was eigentlich geschehe, wenn diese Erkrankung aller Elemente wirklich zu Stande gekommen sei, wie sich das Wechselverhältniss dieser verschiedenen Elemente zu einander während der Dauer der Entzündung selbst gestalte. Für die pathologische Anatomie mag, bis auf einen gewissen Punkt wenigstens, diese Auffassungsweise der Wesenheit der Entzündung eine berechtigte, vielleicht selbst zweckmässige sein; die pathologische Physiologie aber hat dagegen gegründete Einwendungen zu machen. Von irgend einem gewordenen und dauernden, von einem mechanisch oder auch chemisch zusammengesetzten Körper mögen wir immerhin sagen, sein Wesen besteht in der Zusammensetzung aus diesen und jenen Elementen, die in diesem und jenem Wechselverhältniss zu einander stehen, ohne dass wir uns darum bekümmern, wie diese Zusammensetzung und dieses Wechselverhältniss zu Stande gekommen ist; und so mag auch die pathologische Anatomie, insofern sie sich nur mit dem Gewordenen, mit den Producten des Lebens beschäftigt, das Wesen der sie beschäftigenden Gegenstände in ganz ähnlicher Weise bestimmen. Einen lebendigen Vorgang aber, — und es sind nur solche Vorgänge, mit denen die Physiologie und auch die pathologische Physiologie es allein zu thun hat, — das Werden, das Entstehen von etwas erkennen wir seinem Wesen nach nur insofern, als wir alle Bedingungen dieses Werdens und Entstehens, und namentlich auch die ganz bestimmte Reihenfolge erforscht haben, in der diese Bedingungen miteinander verbunden sind, kurz insofern wir den letzten Grund aufgefunden und klar erkannt haben, der, einmal vorhanden, nur der geeigneten äusseren Umstände bedarf, um mit gesetzlicher Nothwendigkeit den ganzen Vorgang in bestimmter Reihenfolge sich entwickeln zu lassen. Dieser letzte Grund eines lebendigen Vorganges enthält allein dessen eigentliches Wesen; denn er allein ist das unveränderliche Element, während alle übrige sich je nach den vorhandenen Verhältnissen bald so bald anders gestalten können,

und dieser letzte Grund, dieses allein Wesentliche des Entzündungsvorganges ist die krankhaft gesteigerte Gefässnerventhätigkeit. Wenn eine Entzündung entstehen soll, so muss die Ursache, der Entzündungsreiz, mag derselbe ein äusserer oder ein im Körper selbst entstandener sein, auf die Gefässnerven des sich entzündenden Theiles wirken und denselben in einer gewissen Stärke krankhaft erregen; allein selbst wo eine bereits vorhandene Entzündung, die ihrer Natur nach immer örtlich beschränkt ist, sich nicht durch die fortdauernde und weiter wirkende erste Ursache, sondern durch sich selbst weiter ausbreitet, kann diess immer nur dadurch geschehen, dass gewisse Producte der Entzündung selbst als neue Entzündungsreize auf die Gefässnerven der nächstliegenden oder überhaupt anderer Theile einwirken und hier stets denselben Vorgang der Arterienverengung, der Stockung, der Exsudation und der Umwandlungen des Exsudates u. s. w. in derselben Reihenfolge wieder hervorrufen. Es bedarf aber auch von Seiten der Entzündungsursache, um eine Entzündung hervorzurufen, nur dieser krankhaften Erregung der Gefässnerventhätigkeit in gewisser Stärke, denn alle weiteren Vorgänge knüpfen sich dann, je nach den vorhandenen Verhältnissen zwar mannigfache Verschiedenheiten darbietend, mit Nothwendigkeit einer an den andern. Es kann zwar nicht geleugnet werden, dass manche und vielleicht selbst die meisten Entzündungsursachen gleichzeitig auch schon Weiteres bewirken, als die blosse krankhafte Erregung des Gefässnervensystems. Ein chemisch wirkendes Aetzmittel mag nicht nur neben der heftigen Reizung der Nerven auch unmittelbar Gerinnung des Blutes, chemische Zersetzung desselben bewirken, sondern es verursacht auch ebenso unmittelbar die heftigste Ernährungsstörung, bis zur völligen Vernichtung der organischen Gewebe nicht nur, sondern selbst der organischen Substanz. Selbst der elektrische Reiz in Weber's Versuchen über die Gefässverengung mag vielleicht unmittelbaren Antheil an der Gerinnung des Blutes haben. Allein für die Entstehung und für das Wesen des Entzündungsvorganges ist diess alles ohne Bedeutung. Es sind diess ganz zufällige und unwesentliche Complicationen der sich entwickelnden Entzündung. Der

Brand- und Aetzschorf zeigt uns keine Producte der Entzündung, obwohl die Gewebsveränderungen, die wir in ihnen finden, formell und desshalb scheinbar ganz dieselben sein mögen, wie wir sie auch in Folge von Entzündung entstehen sehen. Die Entzündung entwickelt sich erst am Rande und in der ganzen Umgebung des Schorfes, und zwar nicht indem die Ernährungsstörung, als erstes Element der Entzündung, nun deren weitere Elemente, die Circulations- und Innervationsstörung nach sich zieht, sondern indem durch die weitere Zersetzung des Brandschorfes sich erst Entzündungsreize bilden, die krankhaft erregend auf die Gefässnerven einwirken. Von mechanischen Reizen dagegen, die doch ebensowohl Entzündung zu veranlassen vermögen wie chemische, können wir weder eine Gerinnung des Blutes, noch auch eine Zersetzung der organischen Gewebe und der organischen Substanz als unmittelbare Folge herleiten; wohl aber können sie heftig erregend auf die Nerven einwirken, und dass auch sie in gleicher Weise wie chemische und elektrische Reize Entzündung erregen, dürfte ein weiterer und entscheidender Beweis dafür sein, dass die krankhaft gesteigerte Gefässnerventhätigkeit nicht nur stets das Primäre, der Ausgangspunkt der Entzündung ist, sondern auch allein den hinreichenden Grund derselben enthält, ohne den nie, durch den stets sämtliche weitere Entzündungsvorgänge in bestimmter Reihenfolge hervorgerufen werden. Es können dieselben Ernährungsstörungen wie bei der Entzündung, es können Hyperämien und selbst vollkommene Stockungen des Bluts — Stasen — mit vermehrtem Austreten von Ernährungsflüssigkeit in das Gewebe auch auf andere Weise entstehen und ohne mit der Entzündung etwas zu thun zu haben; wo aber die Gefässnerventhätigkeit in hinreichender Stärke krankhaft erregt wird, da ruft sie nicht nur alle jene einzelnen Elemente selbst hervor, sondern verbindet sie auch mit gesetzlicher Nothwendigkeit zu dem *einheitlichen Ganzen*, den wir als Entzündung bezeichnen.

Soviel über die *Theorie* der Entzündung. Theorien aber wechseln bekanntlich und oft schnell und vollständig, und man pflegt desshalb wohl mit unverhohlener Geringschätzung

auf dieselben herabzusehen. Es ist wahr, Theorien enthalten nie die unmittelbare Wahrheit einer Sache; allein sie sind die nothwendigen und unerlässlichen Organe, vermittelt deren wir allein die Wahrheit zu erfassen vermögen. Das Organ muss sich erweitern und vervollständigen, sobald neue Wahrheiten entdeckt werden. Für eine gegebene Zeit aber wird diejenige Theorie eines Gegenstandes die vorzüglichste sein, die, ohne natürlich mit wohlbegründeten That-sachen irgendwie in entschiedenem Widerspruch zu stehen, die grosse Masse der vorhandenen und auf den Gegenstand bezüglichen That-sachen am vollständigsten und am ungezwungensten unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt bringt und so zu einem wissenschaftlichen Ganzen vereinigt. Inwiefern diess von der hier vorgetragenen Theorie der Entzündung gilt, hat in dem Bisherigen nur erst in Beziehung auf physiologische Erscheinungen und deren Gesetze, die aber freilich die wichtigsten und umfassendsten Thätigkeiten des Organismus betrafen, wie die Nerventhätigkeit überhaupt, deren Einfluss auf den organisch-chemischen Process, die Muskelreizbarkeit, die Natur und Bedeutung des Faserstoffs u. s. w., nachgewiesen werden können. Nicht minder wichtig ist es, jetzt auch den Maassstab der *pathologischen* Erfahrung an die hier vorgetragene Theorie der Entzündung anzulegen, und bei einer genaueren Betrachtung der mannigfachen Verschiedenheiten, die der Entzündungsvorgang in der Wirklichkeit darbietet, zu untersuchen, ob und inwiefern die Theorie durch die pathologischen That-sachen bestätigt oder wohl noch fester begründet wird, und ob und in wie fern durch sie pathologische Erscheinungen, die bisher unverständlich, wenigstens nicht im Zusammenhang mit andern zu begreifen waren, unserm Verständniss näher gerückt werden. Es wird diess die Aufgabe des zweiten besonderen Theiles dieser Abhandlung sein.

II. Besonderer Theil.

In dem allgemeinen, theoretischen Theil dieser Abhandlung haben wir das Wesen der Entzündung als *krankhaft gesteigerte Gefässnerventhätigkeit von gewisser Stärke und Dauer* bezeichnet und haben uns bemüht darzuthun, wie nur diese Auffassungsweise der Entzündung uns gestattet, alle einzelnen wesentlichen Theile derselben zu einem einheitlichen Ganzen, zu einem mit gesetzlicher Nothwendigkeit verlaufenden Vorgang zu verbinden, und sowohl dieses Ganze, wie dessen Theile in volle Uebereinstimmung mit allem dem zu bringen, was uns die Physiologie bisher über die Nerventhätigkeit, den Blutlauf und die Ernährung nur irgend Sicheres gelehrt hat. Die Physiologie ist jedoch noch lange keine abgeschlossene und in allen Punkten festbegründete Wissenschaft. Sie bedarf an vielen Stellen gerade vorzugsweise der pathologischen Beobachtung zur richtigen Beurtheilung und Erklärung der wichtigsten Lebenserscheinungen, indem nicht selten erst die mannigfachen Abweichungen des Lebens uns die Gesetze desselben richtiger und vollständiger erkennen lassen. Somit ist es in doppelter Hinsicht, nicht nur zur Erprobung dieser Theorie selbst, sondern auch der ihr zu Grunde liegenden physiologischen Lehren nothwendig, an die hier vorgetragene Theorie der Entzündung auch den Maassstab der *pathologischen Erfahrung* anzulegen; denn in dem Grade, in dem auch

die unendlich mannigfachen Verschiedenheiten, die die Entzündungen in der Wirklichkeit darbieten, mit dieser Theorie sich in volle Uebereinstimmung bringen lassen, werden auch die physiologischen Ansichten selbst, auf welche die Theorie sich stützt und deren vielfach hypothetische Natur wir nicht verkennen wollen, um so sicherer und fester begründet.

Die Entzündung bietet nun in ihrem wirklichen Vorkommen unendlich viele Verschiedenheiten dar, die sich jedoch unter gewisse Hauptrubriken ziemlich übersichtlich ordnen lassen. Zunächst ist es der verschiedene Bau und die verschiedene Natur des Gewebes, in dem die stets örtliche Entzündung sich entwickelt; dann ist es die verschiedene Beschaffenheit des ganzen Gefäßsystems und des Gesamtblutes, und ferner der verschiedene Zustand des Nervensystems und insbesondere der Gefässnerven des von der Entzündung befallenen Individuums, sowie endlich die verschiedene Art und Stärke der Entzündungsursache, die einen mannigfachen Einfluss auf den Verlauf der Entzündung haben, und durch deren bald in dieser, bald in jener Weise erfolgende Verbindungen bald nur einzelne Theile des entzündlichen Vorganges, bald auch der Gesamtvorgang sowohl dem Grade der Stärke und Ausdehnung, wie der ganzen Art nach auf die verschiedenste Weise abgeändert werden kann. Da es nicht unsere Absicht ist, eine vollständige Monographie der Entzündung zu schreiben, so werden wir natürlich nicht alle diese Veränderungen, deren die Entzündung fähig ist, im Einzelnen und genau verfolgen. Dieselben sind auch, eben weil sie so unendlich häufig vorkommen, jedem praktischen Arzte hinlänglich bekannt und stets gegenwärtig. Wir werden nur aus der unendlichen Mannigfaltigkeit, die sich uns hier darbietet, gleichsam aufs Geradewohl, bald das eine, bald das andere herausgreifen, um daran die Richtigkeit unserer Entzündungstheorie zu prüfen und um neue Stützen für die noch hypothetischen physiologischen Lehren zu gewinnen, und wir hoffen, uns dabei keiner Partheilichkeit schuldig zu machen, sondern werden gerade die schwierigsten und bisher unzugänglichsten Parthien, wo uns dieselben begegnen, mit besonderer Ausführlichkeit betrachten. Zum Schluss mag es dann vergönnt sein, auch dem

Verhalten der Entzündung gegen die verschiedenen, mehr oder weniger bewährten ärztlichen Behandlungsweisen eine kurze Betrachtung zu widmen, um auch für die praktische Medicin einige vielleicht nicht ganz werthlose Ergebnisse zu gewinnen, und um zu zeigen, dass eine richtige Theorie eines Krankheitsvorganges, auch wenn sie, wie in dem vorliegenden Falle, nicht zur Entdeckung eines unfehlbaren und specifischen Heilmittels hinführt, dennoch für die Praxis nichts weniger als unnütz und vergeblich ist, sondern allein auch die Therapie sicher zu leiten und deren grössere oder geringere Erfolge zu erklären vermag.

I. Verschiedenheiten der Entzündung, durch die verschiedene Oertlichkeit derselben bedingt.

Die Entzündung kann, wie schon früher beiläufig erwähnt wurde, in jedem Theile des Körpers auftreten. Kein Organ, kein Gewebe, sofern es nur überhaupt dem lebenden Organismus angehört, d. h. in lebendiger Beziehung zu dem Organismus steht und an dem überall im Organismus stattfindenden Stoffwechsel Theil nimmt, mithin selbst ernährt wird, bleibt von entzündlichen Vorgängen verschont. Nur im Betreff der Haare, der Nägel und der Epidermis, die man als blosse Producte des Lebens, gleichsam als festgewordene und mit dem Körper eine Zeitlang in Verbindung bleibende Ausscheidungen, nicht aber als integrirende Theile des Organismus anzusehen hat, hat man stets anerkannt, dass sie nicht der wahre Sitz einer Entzündung sein können, obwohl auch sie in Folge von Entzündung mannigfache Veränderungen erleiden. Die verschiedenen Organe und Gewebe des Organismus zeigen jedoch eine sehr verschiedene Geneigtheit, von Entzündung befallen zu werden, indem in den einen ungleich häufiger entzündliche Vorgänge sich entwickeln, als in den andern, und wenn wir vorerst hier von dem Einfluss absehen, den auf diese verschiedene Häufigkeit die grössere oder ge-

ringere Leichtigkeit übt, mit der die verschiedenen Organe und Gewebe von den mannigfachen Entzündungsursachen betroffen werden, so ist es vor allem der verschiedene Reichthum an Gefässen und Nerven, dem die einzelnen Organe und Gewebe ihre verschiedene Geneigtheit zu Entzündungen verdanken. *Je reicher ein Organ oder Gewebe an Gefässen und Nerven ist, desto häufiger wird es unter übrigens gleichen Umständen von Entzündung befallen, desto mannigfaltiger gestaltet sich die Entzündung in demselben.*

Was jedoch zunächst den Nervenreichthum der verschiedenen Organe und Gewebe betrifft, so haben wir schon früher nachgewiesen, dass es nicht die Empfindungsnerven sein können, von deren Anwesenheit in grösserer oder geringerer Menge die Geneigtheit zu Entzündungen abhängen kann, da Entzündungen sehr häufig in Geweben vorkommen, denen wir Empfindungsnerven zuzuschreiben in keiner Weise berechtigt sind. Allerdings zeichnen sich alle reichlich mit Empfindungsnerven versehene Gewebe auch durch Reichthum an Blutgefässen aus. Ein Beispiel dafür liefert vor allem die äussere Haut, an der die empfindlichsten Stellen auch die gefässreichsten sind. Dass aber nicht umgekehrt mit einem Reichthum an Blutgefässen auch ein entsprechender Reichthum an Empfindungsnerven nothwendig verbunden ist, sehen wir am deutlichsten an dem Parenchym aller Drüsen, das zum grössten Theil nur aus Blutgefässen besteht, und an den Schleimhäuten des Darmcanals, der Lunge, der Harnblase u. s. w., von denen die erstere kaum ärmer an Blutgefässen sein dürfte als die äussere Haut, und in denen gar keine Empfindungsnerven vorzukommen scheinen. Man könnte nun zwar Zweifel hegen an der Berechtigung, dem Drüsenparenchym, den erwähnten Schleimhäuten und andern ähnlichen inneren Geweben alle Empfindungsnerven abzusprechen; allein wir möchten umgekehrt fragen, was dazu berechtigt, diesen Theilen des Körpers Empfindungsnerven zuzuschreiben. Keine einzige Thatsache, weder anatomische, oder physiologische, noch pathologische beweist oder fordert nur die Anwesenheit von Empfindungsnerven in diesen Theilen. Wenn von den serösen Häuten, der Pleura, dem Peritonäum, den Hirnhäuten

u. s. w., zwar auch im normalen Zustande keinerlei Empfindungen zu unserm Bewusstsein gelangen, weil keine andere als ganz geringfügige und gewohnte Reize mit deren Empfindungsnerven in Wechselwirkung kommen, so werden von ihnen aus doch alsbald sehr deutliche und meist selbst schmerzhaft empfindungen erregt, sobald deren Verhältnisse von der Norm abweichen, sobald sie selbst krankhaft verändert, übermässig ausgedehnt, gezerzt, oder sobald ihre Empfindungsnerven in sonstiger Weise durch ungewohnte Reize oder übermässig erregt werden. Ganz dasselbe gilt von den Schleimhäuten des Schlundes und der Speiseröhre, der Luftröhre und den grösseren Bronchien, der Harnröhre bis zum Blasenhal, dem untersten Theile des Mastdarms u. s. w. In dem ganzen übrigen Verlaufe des Magens und Darmcanals dagegen, in der Harnblase, sowie in allen parenchymatösen Organen können die mannigfachsten und bedeutendsten krankhaften Veränderungen sich entwickeln, ohne dass, — so lange nur deren seröser Ueberzug nicht mitbetheiligt wird, — irgend schmerzhaft empfindungen uns Kunde davon geben. Und es sind nicht etwa bloss langsam und allmählig entstehende Veränderungen, die auf solche Weise ganz schmerzlos verlaufen, — wie wir auch in entschieden empfindlichen Theilen krankhafte Geschwülste sich mitunter entwickeln und die vorhandenen Nerven selbst in erstaunlicher Weise auseinanderzerren sehen, ohne dass ein irgendwie entsprechender Schmerz dadurch erregt worden wäre; sondern es sind ebensowohl auch rasch entstehende Veränderungen und namentlich entzündliche Vorgänge, die mit völliger Zerstörung der Gewebe, mit Verschwärung, mit Bildung scharfer, reizender Absonderungsproducte einhergehen, wie wir sie in entschieden empfindlichen Theilen nie ohne entsprechenden Schmerz auftreten sehen. Wie sollte ein chronisches Magengeschwür, dessen Wundfläche in stete Berührung mit dem sauern Magensaft und mit den verschiedensten, in mannigfacher Weise reizenden Speisen und Getränken kommt, so ganz schmerzlos sein können, wie wir es in der Regel finden, wenn die Schleimhaut des Magens mit Empfindungsnerven versehen wäre? Und in ganz gleicher Weise sehen wir die ausgedehntesten tuberkulösen und son-

stigen Verschwärungen des Darmcanals, trotz dessen mannigfach reizenden Inhalts, ganz schmerzlos verlaufen, und bei den parenchymatösen Drüsen der Leber, der Milz, der Nieren u. s. w. sind es nur die Entzündungen der serösen Ueberzüge derselben, oder deren ungewöhnliche Ausdehnung bei sehr starker Schwellung des Parenchyms selbst, wodurch ein entsprechender Schmerz erregt wird, während ohne solche Beimischung das Parenchym durch Entzündung und deren Folgen gänzlich zerstört werden kann, ohne dass irgend ein Schmerz davon Kunde giebt; — wie es ja auch allgemein zugestanden und anerkannt wird, dass das Gehirn, dieser Mittelpunkt, in welchem alle Empfindungen zusammentreffen, keine Empfindungsfasern besitzt, und dass deshalb die innere Entzündung und Vereiterung des Gehirns ohne allen Schmerz verläuft.

Wenn irgend etwas die Anwesenheit oder Nichtanwesenheit von Empfindungsnerven in einem Organ oder Gewebe zu beweisen im Stande ist, so ist es gerade deren Schmerzhaftigkeit oder Schmerzlosigkeit, wenn sie von Entzündung und von entzündlicher Ernährungsstörung befallen werden. Ist es aber nicht zu bezweifeln, da die tägliche Erfahrung es auf das bestimmteste bestätigt, dass in den obengenannten Geweben die entzündlichen Vorgänge, so lange sie sich auf dieselben beschränken, keinerlei schmerzhaftes Empfindung erregen, so haben wir aus dieser pathologischen Erfahrung das wichtige physiologische Ergebniss gewonnen, was weder anatomische Untersuchung, noch physiologisches Experiment mit solcher Sicherheit liefern konnte, dass jene Gewebe überhaupt gar keine Empfindungsnerven besitzen. Andererseits aber haben wir dadurch für unsere Entzündungstheorie die nicht minder wichtige und zuverlässige Bestätigung dafür gewonnen, dass die Empfindungsnerven bei der Entzündung gar nicht wesentlich mitbetheiligt sind, dass sie zur Entstehung der Entzündung in keiner Weise beitragen; denn wie könnten sonst entzündliche Vorgänge durch ganz örtliche Reize in Geweben angeregt werden, die gar keine Empfindungsnerven besitzen? Wollen wir mithin den früher aufgestellten Satz dennoch gelten lassen, dass ein Organ oder Gewebe um so mehr der

Entzündung fähig ist, je mehr Nerven und Gefässe es besitzt, so können unter den erstern nicht die Empfindungsnerven, es können darunter aber auch nicht die gewöhnlichen Bewegungsnerven, die nur in bestimmte muskulöse und muskelähnliche Gebilde sich verbreiten, sondern es können darunter nur die von den Ganglien entspringenden Gefässnerven verstanden werden. Blutgefäss aber und Gefässnerv gehören so wesentlich zusammen, bilden so sehr ein Ganzes, dass es hiernach den Anschein gewinnt, als wären *die Blutgefässe die allein wesentliche, aber auch die unerlässliche Bedingung für die Entstehung einer jeden Entzündung.*

Gegen diesen Satz nun haben in neuerer Zeit mehrere gewichtige Forscher, zunächst Küss*) und zuletzt Virchow**) entschiedene Einsprache erhoben, indem sie glaubten darthun zu können, dass Entzündung mit ihren verschiedenen Ausgängen auch ohne alle wesentliche Betheiligung der Blutgefässe entstehen und verlaufen könne, und haben daraus den früher schon besprochenen Schluss gezogen, dass die Entzündung wesentlich nur als Ernährungsstörung aufgefasst werden könne. Untersuchen wir hier, unserer Aufgabe gemäss, die pathologischen Erfahrungen, die zu dieser Annahme und zu dieser Schlussfolgerung geführt haben, so ist es vor allem das Verhalten der Entzündung in den Knorpeln und in der Mitte der Hornhaut des Auges, mithin in Theilen, die allen bisherigen Untersuchungen zufolge vollkommen gefässlos sind, und zum Theil auch in den an Blutgefässen verhältnissmässig armen Knochen, was unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht. Man hat vielfach darüber gestritten, ob namentlich die *Knorpel* der Entzündung überhaupt fähig seien oder nicht, und indem man von vornherein eine bestimmte Abhängigkeit der Entzündung von den Gefässen voraussetzte, glaubte man durch Injectionen der Knorpel diese Streitfrage entscheiden zu können. Je nachdem diese Injectionsversuche, die man theils an gesunden, theils an kranken Knorpeln machte, scheinbar gelangen oder

*) E. Küss de la vascularité et de l'inflammation. Strassburg 1846.

**) Virchow über parenchymatöse Entz. l. c.

nicht, mithin Blutgefäße in den Knorpeln darzuthun schienen oder nicht, entschied man sich dafür, die an den Knorpeln beobachteten Ernährungsstörungen für Folgen der Entzündung oder umgekehrt für selbständige Ernährungsstörungen zu halten. Dergleichen Gefässinjectionen sind jedoch bekanntlich sehr trüglich, und sie konnten um so weniger die Frage nach einer Knorpelentzündung zur endlichen Lösung bringen, da es sich hierbei gerade um die Entscheidung darüber handelt, ob die Anwesenheit der Gefäße eine wesentliche und unerlässliche Bedingung für die Entstehung der Entzündung ist. Nach den übereinstimmenden Ergebnissen der neuern Histologie dürfen wir nun wohl als feststehend annehmen, dass die Knorpel nicht, wie fast alle andern Gewebe, von ernährenden Blutgefäßen durchzogen werden und dass sie mithin auch in anderer und eigenthümlicher Weise ernährt werden, indem die den Knorpel zunächst umgebenden gefässreichen Theile, bei den Gelenkknorpeln z. B. theils das spongiöse Knochengewebe, theils die Synovialhaut, die erforderliche Ernährungsflüssigkeit liefert, die dann den gesamten Knorpel gleichmässig durchtränkt. Der Streit über eine wirkliche Knorpelentzündung ist hierdurch auf ein ganz anderes Feld gespielt worden und es hat dazu die weit grössere Aufmerksamkeit, die man in neuerer Zeit der mikroskopischen Untersuchung pathologischer Veränderungen zugewendet hat, noch ein Weiteres beigetragen. Es handelt sich jetzt weit mehr um Entscheidung der Frage, in welcher Beziehung die an den Knorpeln zu beobachtenden Ernährungsstörungen überhaupt zur Entzündung stehen, ob sie nur nähere oder entferntere Folgen von Circulationsstörungen derselben sind, oder ob sie auch ganz selbständig auftreten können, indem im letztern Falle allerdings die bisher angenommene wesentliche Abhängigkeit der Entzündung von den Blutgefäßen jede Stütze verlieren und die Entzündung wesentlich nur als Ernährungsstörung aufzufassen sein würde.

Die pathologischen Veränderungen nun, die man an den Knorpeln beobachtet, bestehen nach den ziemlich übereinstimmenden Ergebnissen der zuverlässigsten pathologischen Histologen in Folgendem. „Die Grundsubstanz des Knorpels wird

faserig, zerklüftet und zerspaltet sich, zerlegt sich in Filamente, die allmählig abfallen oder abgerieben werden. Die Kerne der Knorpelkörperchen zerfallen gleichzeitig in Fettkügelchen, die Knorpelhöhlen confluiren stellenweise, ihre Wandungen scheinen sich aufzulösen und ihr Inhalt sich zu entleeren.“*) Wir sehen hier also, dass die Intercellularsubstanz des Knorpels eine Schmelzung, Auflösung und endliche Zerstörung erleidet, während gleichzeitig die Knorpelzellen sich erweitern, confluiren und ihre Kerne zu Fett entarten oder auch sonst aufgelöst werden. Dabei scheint es, als ob die Erweiterung und das Confluiren der Knorpelzellen bald nur die Folge der Schmelzung der Zwischensubstanz, bald dagegen auch die Folge einer wirklichen Vergrösserung, einer activen Schwellung und Ausdehnung der Knorpelzellen und Knorpelkörperchen wäre. Diese Veränderungen des Knorpelgewebes kommen nun in sehr verschiedener Ausdehnung, bald mehr vereinzelt und auf kleine Stellen beschränkt, bald mehr zusammenfliessend, und bald in der Nähe der die Knorpel ernährenden gefässreichen Gewebe, der Knochenenden oder der Synovialhäute, bald dagegen entfernter von diesen, in der Mitte der eigentlichen Knorpelsubstanz vor. In dem letztern Falle stellen solche erkrankte Stellen des Knorpels geschlossene Höhlen dar, die mit den Ueberbleibseln der zerfallenen organischen Substanz mehr oder weniger angefüllt sind. Findet sich dagegen die erkrankte Stelle mehr unter der den Knorpel überziehenden Synovialhaut, so kann dieselbe leicht durchbrochen werden, und die erkrankte Stelle zeigt die Form eines offenen Knorpelgeschwürs, das sich nun um so leichter in der Breite und Tiefe ausdehnt und den Knorpel in seiner ganzen Dicke und in sehr verschiedener Ausdehnung zerstören kann.

Von dem, was wir sonst gewöhnlich bei Entzündung und Verschwärung anderer Gewebe finden, unterscheidet sich diese krankhafte Veränderung nun wesentlich dadurch, dass sie nur die Charaktere der Zerstörung, des Zerfallens organischer Substanz darbietet, dagegen keine Spur von vermehrtem oder

*) Virchow l. c. pag. 289.

krankhaft verändertem Exsudat, und noch weniger von irgend einer Neubildung erkennen lässt. Es erklärt sich diess zwar hinlänglich durch die eigenthümliche compacte Beschaffenheit des Knorpelgewebes, das weder für ein irgend massenhaftes Exsudat, noch auch für eine daraus hervorgehende Neubildung den nöthigen Raum gestattet; allein eben desshalb ist um so genauer zu untersuchen, in welcher Beziehung die im Knorpel vorkommenden Ernährungsstörungen zu etwaigen entzündlichen Vorgängen stehen. Wir haben früher nach Virchow, Paget u. A. angeführt, dass die durch Entzündung bedingte Ernährungsstörung, soweit sie die eigentlichen Elementargewebe selbst betrifft, sich ihrer *Form* nach in keiner Weise von einer, auf jede andere Weise entstandenen Ernährungsstörung unterscheidet, dass sie immer in Atrophie, in einem Zerfallen oder Zerstörtwerden der Elementargewebe besteht, und dass nur die besondere Art des Zustandekommens dieser wesentlich immer gleichen Ernährungsstörung den Unterschied zwischen entzündlicher und nicht entzündlicher begründet. In der That ist diess denn auch gerade bei der in Rede stehenden Zerstörung des Knorpelgewebes in vollem Maasse der Fall, und während alle Beobachter darüber einig sind, dass der Knorpel ebensowohl durch mangelhafte Ernährung, wie sie z. B. in Folge des höheren Alters oder überhaupt bei Marasmus vorkommt, als in Folge entzündlicher Vorgänge zerstört werden kann, stimmen sie auch darin überein, dass in der krankhaften Veränderung des Knorpels selbst sich kein Kennzeichen entdecken lässt, durch welche man die marasmische und die entzündliche Zerstörung des Knorpels mit nur einiger Sicherheit von einander unterscheiden könnte, und es liegt hierin gerade die Hauptursache des nicht endenden Streites über die Frage, ob es überhaupt eine Entzündung des Knorpels giebt oder nicht.

Wir haben aber auch früher darauf aufmerksam gemacht, dass eine jede Ernährungsstörung nur in einer mangelhaften oder fehlerhaften Ernährungsflüssigkeit ihren Grund haben könne, dass ein Gewebe des Körpers nie aus sich selbst zu erkranken vermöge, ja dass selbst bei einem übermässigen Verbrauch organischer Substanz in Folge ungewöhnlich star-

ker Thätigkeit, das Verlorne nur dann nicht vollständig ersetzt wird, wenn es absolut oder relativ an der nöthigen Menge geeigneter, zum Wiederersatz erforderlicher Ernährungsflüssigkeit gebricht. So muss denn auch eine jede Ernährungsstörung des Knorpelgewebes, mag sie sonst was immer für entferntere Ursachen haben, zunächst durch eine mangelhafte Zufuhr geeigneter Ernährungsflüssigkeit bedingt sein, und insofern ist nicht nur hinsichtlich der äussern Form, sondern auch hinsichtlich des nächsten Entstehungsgrundes in der That gar kein Unterschied zwischen marasmischer und entzündlicher Ernährungsstörung des Knorpelgewebes vorhanden. Die mangelhafte Zufuhr geeigneter Ernährungsflüssigkeit selbst aber kann allerdings sehr verschiedene Bedingungen haben, und hier kommen wir erst auf den Unterschied zwischen marasmischer und entzündlicher Knorpelstörung, die in ihrem ganzen Verlauf nicht selten doch wesentliche Verschiedenheiten darbieten.

So eigenthümlich auch die Ernährungsweise des gefässlosen Knorpelgewebes sein mag, so steht doch soviel fest, dass es ernährt werden muss, um sich unverletzt zu erhalten, — wenn auch der Stoffwechsel unendlich viel geringer in ihm, als in manchen andern Geweben sein mag, — und dass es die erforderliche Ernährungsflüssigkeit nur aus den in nächster Verbindung mit ihm stehenden gefässreichen Geweben, dem Perichondrium, den spongiösen Knochenenden, den Synovialhäuten u. s. w. erhalten kann. Alles was den Blutlauf in diesen Geweben beträchtlich stört, hemmt oder gar aufhebt, muss je nach der Dauer und Ausdehnung der Einwirkung in den Theilen des Knorpels, deren Ernährung von diesen Geweben abhängig ist, eine entsprechende Ernährungsstörung herbeiführen. So kann es uns denn nicht wundern, wenn in höherem Alter oder auch bei vorzeitigem Marasmus, wie er in einzelnen Körpertheilen so häufig vorkommt, und wobei einzelne Blutgefässe theils durch spontane Gerinnung des Blutes, theils auf andere Weise unwegsam werden und endlich gänzlich schwinden, auch in den Knorpeln so bedingte Ernährungsstörungen, Atrophien in sehr verschiedener Art und Ausdehnung auftreten und bei der Eigenthümlichkeit des

Knorpelgewebes, dem Mangel an aufsaugenden Gefässen, der besondern Starrheit u. s. w. auch unter andern Formen, als in andern Geweben, als scheinbare Ulceration, als Usur u. s. w. sich darstellen. Wir begreifen es aber ebensowohl, wie dieselben Ernährungsstörungen der Knorpel, nur noch viel leichter, viel rascher und stürmischer und viel ausgedehnter sich einstellen und entwickeln müssen, sobald die den Knorpel ernährenden Gewebe von einer einige Zeit dauernden Entzündung befallen werden, da die Entzündung rascher und vollständiger, und meist auch in grösserer Ausdehnung als irgendwelche andere Ursachen die freie Circulation des Blutes aufhebt und die Zufuhr geeigneter Ernährungsflüssigkeit ganz unmöglich macht. Während mithin jede Ernährungsstörung des Knorpels nur in einer Circulationsstörung der den Knorpel mit Ernährungsflüssigkeit versiehenden gefässreichen Gewebe ihren nächsten Grund haben kann, muss auf der andern Seite eine jede Entzündung dieser Gewebe, wenn sie nur von hinlänglicher Dauer ist, schon durch die ihr wesentlich zukommende Circulationsstörung eine entsprechende Ernährungsstörung des Knorpels verursachen. Allein die Entzündung dieser Gewebe muss auch noch in anderer Weise die Ernährung des von ihnen abhängigen Knorpels beeinträchtigen. Eine Entzündung, die nur einige Ausdehnung erlangt hat, hemmt wohl nie ganz gleichmässig und vollständig den Blutlauf in dem von ihr befallenen Gewebe, — es müsste sonst jeder entzündete Theil alsbald brandig werden, — sondern neben und zwischen den Stellen, in denen völlige Stockung des Bluts eingetreten ist, finden sich andere, in deren Gefässen das Blut noch circulirt und zwar unter gesteigertem Druck. Es geht diess schon aus dem reichlichen Bluten durchschnittener entzündeter Theile hervor. In der Umgebung einer jeden Entzündung sehen wir die Gewebe congestionirt, hyperämisch und mit reichlicherer Ernährungsflüssigkeit getränkt. Wenden wir diess auf die Entzündung der die Knorpel umgebenden gefässreichen Gewebe an, so sehen wir ein, dass neben solchen Stellen des Knorpels, die der völligen Blutstockung wegen zu wenig oder gar keine Ernährungsflüssigkeit erhalten und desshalb in sich zerfallen, sich andere finden müssen, die zu reichlich damit getränkt

werden, (— vielleicht erklärt es sich so, dass einigen Beobachtern zufolge, bei der entzündlichen Ulceration des Knorpels manche Zellen desselben und deren Zellenkörperchen wirklich zu wachsen, sich ungewöhnlich zu vergrössern scheinen, während bei der marasmischen Ulceration das Zusammenfliessen der Knorpelzellen nur durch Schmelzung der Intercellularsubstanz bedingt zu werden scheint —) oder die zugleich eine krankhaft beschaffene Ernährungsflüssigkeit aus dem Entzündungsheerde in sich aufsaugen und dadurch um so schneller und in besonderer Weise zu Grunde gehen; denn wir werden später noch finden, dass das entzündliche Plasma unter Umständen wahrhaft ätzende Eigenschaften erlangen kann. Ist die krankhaft veränderte Stelle des Knorpels vollends in der nächsten Nähe des entzündeten gefässreichen Gewebes, oder erreicht sie, — z. B. an einem Gelenkknorpel, durch allmälige Vergrösserung, sei es das spongiöse Knochenende oder die Synovialhaut, die der ursprüngliche Sitz der Entzündung sind, so kommt sie in unmittelbare Berührung mit dem Eiter oder der Jauche dieser Theile, und die Zerstörung wird dann um so raschere Fortschritte machen.

Wir sehen mithin, dass sich die an den Knorpeln vorkommenden Ernährungsstörungen, sofern sie nicht marasmischer Natur sind, als nothwendige Folgen der in den gefässreichen, den Knorpel ernährenden Geweben auftretenden Entzündung mit Leichtigkeit erklären lassen. In der Wirklichkeit aber gestaltet sich die Sache noch verwickelter, indem sich marasmische und entzündliche Zerstörung des Knorpels, die man als ihrem Wesen nach gerade einander entgegengesetzt anzusehen pflegt, nicht selten mit einander zu verbinden scheinen. Es ist bekannt, dass die Entzündung spongiöser Knochenenden nicht selten in vollkommene Sklerose ausgeht, bei der das früher sehr gefässreiche Knochengewebe in ganz gefässloses sich umwandelt und dadurch zur weitem Ernährung des Knorpels ganz unfähig wird. Diese Umwandlung kann jedoch nur sehr allmähig stattfinden und wird wohl stets an einer Stelle weiter fortgeschritten sein, als an einer andern. In einem gewissen Stadium der Entzündung spongiöser, mit Knorpel überzogener Knochenenden, müssen sich mithin Stel-

len derselben nebeneinander finden, in deren einen die chronische Entzündung mit allen ihren Folgen noch fort dauert, während in den andern die Entzündung bereits aufgehört hat, aber auch alle Ernährungsgefässe vollständig verschwunden sind. Unter solchen Verhältnissen wird der Gelenkknorpel dann um so leichter theils zerschmolzen, theils abgerieben werden und um so eher und um so vollständiger verschwinden. Es gesellt sich in diesen Fällen zu der primären entzündlichen eine secundäre marasmische Knorpelzerstörung. Wenn aber auch alle bekannte Formen der Knorpelzerstörung sich in solcher Weise als blosser Folge einer entzündlichen oder nicht entzündlichen Circulationsstörung in den die Knorpel überziehenden und dieselben mit Ernährungsflüssigkeit versehenen gefässreichen Geweben mit Leichtigkeit erklären lassen, so müssen wir hier doch nochmals auf den schon früher berührten Einwurf zurückkommen, ob nicht doch auch die Ernährungsstörung in den gefässlosen Geweben des Körpers das Primäre, und statt blosser Folge und Wirkung der Circulationsstörung in den umgebenden gefässreichen Geweben, vielmehr auch die Ursache solcher Circulationsstörung sein könnte. Die Folgen der Entzündung in diesen gefässlosen Geweben sind es gerade, die man vorzugsweise benutzt hat, um die Ernährungsstörung in der Entzündung als das allein Wesentliche hinzustellen und um zu beweisen, dass Entzündung selbst ohne alle Betheiligung des Gefässsystems stattfinden könne. Die Versuche jedoch, durch welche man diesen Beweis zu führen sich bemüht hat, dürften schwerlich ein entscheidendes Ergebniss liefern. Verletzungen der Gelenkknorpel, die man zu diesem Behufe absichtlich vorgenommen hat, oder auch Anwendung verschiedener Aetzmittel oder sonstiger entschiedener Entzündungsreize unmittelbar auf die Knorpel selbst, lassen sich nach der Lage derselben gar nicht ausführen ohne gleichzeitig die umgebenden Theile mit zu treffen, und bei der überaus grossen Reizbarkeit derselben selbst lebhaftere Entzündung in demselben zu erregen, so dass die blossen Wirkungen der Knorpelverletzung sich nicht rein verfolgen lassen. Ein ungetrübteres Ergebniss liefert in dieser Beziehung allerdings die ebenfalls ganz gefässlose Mitte der

Hornhaut des Auges, an der vorzugsweise Virchow seine Versuche in dieser Beziehung angestellt hat. Bei Anwendung verschiedener Entzündungsreize auf die Mitte der Hornhaut sah derselbe ganz dieselben Gewebsveränderungen, Zerfallen der Gewebselemente in Proteinbrei oder in Fettbrei und dadurch bedingte Trübung der durchsichtigen Haut entstehen, wie dieselben auch sonst bei entschiedenen Augenentzündungen, sowie nach Anwendung der Entzündungsreize auf den gefässreichen Rand der Hornhaut beobachtet werden, nur dass in dem erstern Falle sich nur wenig oder auch gar keine Röthe, Hitze und Geschwulst zu der Gewebsveränderung gesellte, oder wo diess der Fall war, doch erst später und als Folge der Gewebsänderung eintrat. Wir können das Ergebniss dieser interessanten Versuche vollkommen anerkennen; allein der geehrte Forscher, der dieselben angestellt hat, wird uns erlauben müssen, dieselben anders zu deuten, als er diess selbst gethan, und ganz andere Schlussfolgerungen daraus zu ziehen, als er selbst daraus gezogen hat. Wir müssen hier nochmals daran erinnern, dass nach Virchow's eigenem Geständniss die entzündlichen und die nicht entzündlichen Gewebsveränderungen ihrer Form nach ganz dieselben sein können, indem sie sich nur ihrer Entstehungsweise nach unterscheiden. Beruht doch auch der Arcus senilis, den man um so weniger als Folge eines örtlichen Entzündungsvorganges ansehen darf, da er in der Regel mit gleichzeitiger Fettentartung der Augenmuskeln, des Herzens u. s. w. vorkommt, — auf einer fettigen Entartung der Hornhautelemente, wie sie in ganz gleicher Weise auch bei mancher Keratitis chronica vorkommt. Was aber ein anerkannter Entzündungsreiz bewirkt, ist darum noch nicht immer Entzündung; denn derselbe mechanische oder chemische Entzündungsreiz kann je nach der Natur der Körpertheile, auf die er angewendet wird, auch noch anderes als Entzündung, er kann unmittelbar Schmerz oder Muskelzuckung, und so auch Gewebsveränderung zur Folge haben, die man desshalb noch nicht als Entzündung ansprechen darf, weil sie die Folge eines Entzündungsreizes ist. Die Gewebsveränderung nun, die Virchow nach der Anwendung von sogenannten Entzündungsreizen auf die gefässlose Mitte der Hornhaut entstehen

sah und mit entzündlichen Gewebsänderungen derselben in der Form ganz übereinstimmend fand, glauben wir desshalb trotz dieser Uebereinstimmung doch nur als unmittelbar durch die ätzende Eigenschaft der angewendeten Mittel entstandene Zerstörungen der organischen Substanz ansehen zu dürfen, die sich trotz aller Uebereinstimmung in der Form dennoch gerade wesentlich, d. h. ihrer Entstehung nach, von den entzündlichen Gewebsveränderungen unterscheiden. So entsteht bei der Verbrennung, z. B. durch heisses Wasser, Röthe der Haut, Entzündung und in Folge hiervon Blasenbildung; die bei stärkerer Verbrennung dagegen unmittelbar erfolgende Blasenbildung ist nicht Folge einer Entzündung, sondern entsteht, wie auch Henle diess richtig gedeutet hat, durch Auspressen der wässerigen Flüssigkeit aus dem in Folge der grossen Hitze unmittelbar verschrumpfenden und zerstörten organischen Gewebe. So können auch Phlyktänen, wie tiefere Gewebsveränderungen der gefässlosen Hornhaut bald Folge einer Entzündung, bald unmittelbare Folge einer äussern Schädlichkeit sein. Wenn aber, wie Virchow bei seinen Versuchen fand, eine solche unmittelbar entstandene Gewebsveränderung der Hornhaut geringe Röthe und sonstige Zeichen der Entzündung an dem gefässreichen Rande der Hornhaut nach sich zog, so erklärt sich diese Erscheinung, wenn der angewendete Entzündungsreiz nicht selbst noch diese Nachwirkung hatte, durch die früher schon erwähnte Annahme, dass durch die unmittelbar entstandene Gewebsveränderung Zersetzungsproducte entstanden, die aufgesogen in den zunächst gelegenen gefässreichen Theilen als wirksame Entzündungsursachen sich geltend machten. Gerade diesen Vorgang werden wir später, wo von den Ursachen der Entzündung überhaupt und insbesondere von deren Ausbreitung die Rede sein wird, noch näher ins Auge zu fassen haben. Hier aber, wo die angebliche Entzündung gefässloser Theile und namentlich der Knorpel uns beschäftigt, ist er auch noch insofern von Bedeutung, als er ganz geeignet erscheint, manche auffallende und bisher schwer verständliche Eigenthümlichkeiten gewisser Gelenkkrankheiten einigermaassen zu erklären.

Es giebt häufig vorkommende Krankheiten der Gelenke,

von denen das sogenannte *Malum coxae senile* das bekannteste Beispiel liefert, die aber in ganz gleicher oder doch sehr ähnlicher Weise auch an fast allen andern Gelenken gefunden werden, und die sich einerseits durch einen sehr langsamen schleichenden Verlauf, andererseits aber auch dadurch auszeichnen, dass sie ganz ausserordentliche Verbildungen der betreffenden Gelenke veranlassen. Und diese Verbildungen sind der Art, dass es sehr schwer zu entscheiden ist, ob dieselben mehr einer durch Marasmus bedingten Atrophie oder einem irgendwie verursachten entzündlichen Vorgange ihr Entstehen verdanken, denn die Erscheinungen weit vorgeschrittener und reiner Atrophie sind gemeiniglich mit offenbaren Folgen vorhergegangener Entzündung auf das Mannigfachste verbunden, ohne dass solche Entzündung sich während des Lebens deutlich hätte zu erkennen gegeben.

In solchen Fällen finden wir die Knorpel der Gelenke mehr oder weniger vollständig verschwunden, aufgesogen und abgerieben, ohne dass Reste ihres Zerfallens oder gar Eiterung in den Gelenken sich vorfände, und in gleicher Weise zeigen sich auch die Gelenkköpfe oft weithin und in hohem Grade geschwunden und verkleinert. Auf der andern Seite aber spricht doch die nie fehlende Verdichtung des spongiösen Knochengewebes auf den meist abgeschliffenen Gelenkflächen, und mehr noch sprechen die vielfachen osteophytischen Wucherungen, die das erkrankte Gelenkende stalaktitenförmig umgeben dafür, dass hier auch entzündliche, mit krankhafter Neubildung verbundene entzündliche Vorgänge mit im Spiele gewesen sind. Nach allem, was wir bisher über die Natur der Knorpelveränderungen auseinander gesetzt haben, kann diese innige Verbindung marasmischer und entzündlicher Zerstörung und Verbildung nichts besonders Auffallendes für uns haben, und bedenken wir, dass die hier in Rede stehenden Gelenkkrankheiten vorzugsweise dem höheren Alter eigen zu sein scheinen, so liess es sich wohl als wahrscheinlich annehmen, dass eine bloss marasmische Zerstörung, vielleicht namentlich der Gelenkknorpel, der Ausgangspunkt, die nächste Ursache derselben abgibt, dass die Producte dieser Zerstörung in den naheliegenden gefässreichen Theilen, besonders den Knochenenden

eine schleichende Entzündung erregen und unterhalten, die nun wieder ihrerseits weitere Zerstörung der Knorpel bedingt, und dass in solcher Weise marasmische Atrophie und entzündliche Zerstörung nicht nur in mannigfachster Weise verbunden neben einander her gehen, sondern auch in fortdauernder Wechselwirkung zu einander stehen, sich gegenseitig unterhalten, bis die völlige Verbildung des Gelenkes zu Stande gekommen ist.

Was hier nun in Bezug auf die Knorpel ausführlicher nachgewiesen worden ist, das gilt in ganz ähnlicher Weise auch wohl von allen andern gefässlosen Theilen des Körpers, von der Mitte der Hornhaut, wie schon erwähnt worden ist, von dem eigentlichen Knochengewebe, das nur mit verhältnissmässig wenigen Gefässcanälchen durchzogen ist, von dem Endokardium, ja streng genommen von allen Elementargeweben, mit Ausnahme des Gefässsystems selbst, mithin von den Muskel- und Nervenprimitivfasern, selbst von dem Zellgewebe und allen Parenchym- und Epitheliumzellen. Sie alle sind nur von Blutgefässen in näherer oder weiterer Ferne umgeben, aus denen sie die für sie erforderliche Ernährungsflüssigkeit beziehen. Sie alle müssen diese Ernährungsflüssigkeit aus den Zwischenräumen der Gewebe, in die sie ergossen wird, an sich ziehen und sich mit ihr durchdringen. Sie alle gehen in ganz ähnlicher Weise zu Grunde, wenn sie diese Ernährungsflüssigkeit nicht in hinlänglicher Menge erhalten können, oder wenn dieselbe in einer oder der andern Weise krankhaft beschaffen ist, und da die Entzündung eine der häufigsten und wichtigsten Ursachen ist, wodurch die Zufuhr der Ernährungsflüssigkeit gehemmt, oder diese selbst krankhaft verändert wird, so verhalten sie sich auch alle der Entzündung gegenüber wesentlich gleich, d. h. die durch die Entzündung in ihnen hervorgerufenen Ernährungsstörungen sind nur nothwendige Folgen der zunächst in den umgebenden Ernährungsgefässen aufgetretenen Störungen. Die Veränderungen, die wir als Wirkungen der Entzündung an den Knorpeln beobachten, sind weder der Form noch der Entstehungsweise nach wesentlich von den entzündlichen Ernährungsstörungen anderer Elementargewebe verschieden. An ihnen lässt sich nur, weil die

Elementartheile soviel weiter von ihren Ernährungsgefässen entfernt sind, um so deutlicher die ganze Natur des Vorganges erkennen, und weit davon entfernt, einen Beweis dafür zu liefern, dass auch gefässlose Theile der Sitz einer Entzündung sein können, dass die Entzündung mithin ganz unabhängig von dem Gefässsystem, und als einfache Ernährungsstörung entstehen und verlaufen kann, lassen sie uns am deutlichsten erkennen, *dass der eigentliche Sitz der Entzündung streng genommen überall und nur in den Blutgefässen zu suchen ist, dass alle Gewebe nur insofern fähig sind, von Entzündung befallen zu werden, als sie mit Blutgefässen versehen sind.*

Wenn aber auch in allen Organen und Geweben des Körpers die Entzündung, von der dieselben ergriffen werden, nur in deren Blutgefässen ihren Sitz hat, so verhält sich die verschiedene Oertlichkeit, der Entzündung gegenüber, doch nichts weniger als gleichgültig, sondern übt vielmehr einen vielfachen und mächtigen Einfluss auf den ganzen Verlauf derselben. Die vitalistische Anschauungsweise pflegt wohl anzunehmen, die verschiedenen Gewebe zögen behufs ihrer Ernährung unmittelbar aus dem kreisenden Blute nur solche Theile an sich, veranlassten nur solche Theile aus den Gefässen in das Gewebe auszutreten, wie sie sie gerade zu ihrer Ernährung bedürfen. Hiernach soll schon die im normalen Zustande aus den Gefässen austretende Ernährungsflüssigkeit in den verschiedenen Geweben nicht eine und dieselbe, sondern eine ganz verschieden beschaffene sein. Demgemäss nimmt denn auch Paget an, in der Entzündung, die er von den Geweben selbst ausgehen lässt und als ursprüngliche Ernährungsstörung ansieht, übten die erkrankten Gewebe schon eine abnorme Anziehung auf das kreisende Blut, veranlassten andere Bestandtheile des Bluts aus den Gefässen auszutreten als im normalen Zustande und bedingten somit selbst die krankhafte Beschaffenheit des entzündlichen Exsudats, die danach dann in den verschiedenen Geweben auch eine ganz verschiedene sein könnte und selbst sein müsste. Es liegen jedoch keine Thatsachen vor, die eine solche, von den einzelnen Geweben selbst bedingte Verschiedenheit der aus den Gefässen austretenden Ernährungsflüssigkeit, sei es im normalen oder im

krankhaften Zustände beweisen, und die normalen Ernährungsvorgänge sowohl, soweit dieselben bekannt sind, wie die bei der Entzündung vorkommenden Ernährungsstörungen, dürften ebensowenig eine solche willkürlich angenommene Voraussetzung zu ihrer Erklärung erfordern. Es steht im Gegentheil mit allen übrigen Gesetzen des Organismus weit mehr im Einklang, wenn wir annehmen, dass die Beschaffenheit des aus den Gefäßen austretenden Plasmas nur von der vorhandenen Beschaffenheit des Gesamtblutes und von dem jedesmaligen Zustand der Gefäßwandungen, deren Durchgängigkeit u. s. w. abhängt, dass mithin die Ernährungsflüssigkeit in den verschiedenen Geweben des Körpers wesentlich eine und dieselbe ist, und dass aus dieser gleichartigen Ernährungsflüssigkeit die einzelnen Gewebe, je nach ihrer besondern Beschaffenheit und nach ihrem besondern Bedürfniss, bald diese, bald jene Stoffe sich aneignen. So zieht in einer gemischten Salzlösung jeder sich bildende Krystall nur die ihm gleichartigen Theile an, um sich zu vergrössern, und es können auf solche Weise aus derselben Lösung ganz verschiedene Salze herauskrystallisiren; allein auf die Herbeischaffung der geeigneten Salzlösung kann der sich bildende Krystall keinerlei Einfluss üben, und im lebenden Organismus ist es gerade der Kreislauf des Bluts mit allen dazu gehörenden Veranstaltungen, wodurch die Herbeischaffung der geeigneten Ernährungsflüssigkeit sowohl, wie die stete Wiederwegführung der überflüssigen Reste derselben auf die genügendste Weise vermittelt wird. Nur auf die Menge der zuströmenden Ernährungsflüssigkeit dürfte den Geweben ein in gewissem Betracht thätiger Einfluss zuzuschreiben sein, indem lebhaftere Ernährung, rascherer Verbrauch derselben allerdings auch ein stärkeres Zuströmen, ein vermehrtes Austreten von Ernährungsflüssigkeit veranlasst.

In ganz ähnlicher Weise verhält es sich nun auch bei der Entzündung. Auf die Beschaffenheit des entzündlichen Exsudats scheinen die verschiedenen einzelnen Gewebe keinerlei Wirkung zu haben. Dieselbe wird vielmehr nur durch die vorhandene Beschaffenheit des Gesamtblutes und durch den Zustand des Gefäßsystems, die Thätigkeit der Gefässnerven u. s. w. bedingt, und kann mithin in den verschiedensten Ge-

weben ganz dieselbe und umgekehrt, je nach den sonstigen Umständen, in denselben Geweben eine ganz verschiedene sein. Demungeachtet *gestaltet* sich das entzündliche Exsudat bei aller ursprünglichen Gleichheit in den verschiedenen Geweben häufig in sehr verschiedener Weise, und den mannigfachen Einfluss, den die verschiedenen Gewebe auf das Verhalten des entzündlichen Exsudats und dadurch auf den ganzen weiteren Verlauf der Entzündung ausüben, müssen wir hier noch in der Kürze wenigstens andeuten.

Zunächst ist es schon die verschiedene *Menge* des entzündlichen Exsudates, die wesentlich von der Art und Beschaffenheit des entzündeten Organs oder Gewebes mitbestimmt wird. Ohne Zweifel hängt die verschiedene Menge des Exsudats in vielen Fällen auch von der Heftigkeit und namentlich von der Ausdehnung der Entzündung, und zum Theil wohl selbst von der Menge und Beschaffenheit des Gesamtblutes ab; allein die verschiedene Oertlichkeit übt doch unverkennbar den wichtigsten Einfluss darauf. Je lockerer, je nachgiebiger das von der Entzündung befallene Gewebe ist, je weniger Widerstand überhaupt von Seiten der umgebenden Theile den Gefässen entgegengesetzt wird, in denen das Blut unter so sehr verstärktem Drucke steht, wie diess mit den Gefässen entzündeter Theile der Fall ist, eine desto grössere Menge von Blutserum kann und muss selbst, — unter übrigens gleichen Umständen aus den Gefässen austreten. Und umgekehrt muss das entzündliche Exsudat um so geringer ausfallen, je fester und dichter, je unnachgiebiger das entzündete Gewebe ist. Die verhältnissmässig grösste Menge entzündlichen Exsudats sehen wir desshalb auf freien Oberflächen im Innern des Körpers entstehen, von denen dasselbe stets und mit Leichtigkeit weggeführt werden kann. Wir erinnern an die oft so profusen Ausscheidungen bei Entzündung der Darm-schleimhaut, bei chronischer Bronchitis. Selbst in der parenchymatösen Lungenentzündung ist das Exsudat verhältnissmässig ein sehr reichliches, weil die nur mit Luft erfüllten Lungenzellen eine so überaus grosse freie Oberfläche darbieten. Allein auch im Innern der Gewebe und fern von freien Oberflächen kann die Menge der entzündlichen Ausschwitzung

noch eine beträchtliche Höhe erreichen, wenn nämlich das ergriffene Gewebe selbst oder die benachbarten Theile locker und grösserer Ausdehnung leicht fähig sind. In dem lockern Zellgewebe unter der äussern Haut oder in der Umgebung der Baueingewebe finden nicht selten sehr massenhafte entzündliche Ausschwitzungen statt, und veranlassen sehr beträchtliche Entzündungsgeschwulst, während unter den festen und unnachgiebigen Aponeurosen, in dem dichten Gewebe der äussern Haut oder vollends in den Knochen selbst eine sehr heftige Entzündung sich nie durch so reichliches Exsudat und dadurch bedingte beträchtliche Geschwulst kund giebt.

Einen nicht geringeren Einfluss übt die örtliche Beschaffenheit des entzündeten Gewebes auch auf die *Art* des entzündlichen Exsudates, oder wenigstens auf die *Form*, unter der dasselbe und die durch das Exsudat gebildete Entzündungsgeschwulst sich der Beobachtung darstellt, obwohl begreiflicherweise auch diese Verhältnisse ebenso wesentlich von dem Grade der Entzündung und von der Beschaffenheit des Gesamtblutes mitbedingt werden. Es ist hier jedoch zunächst auf einen Punkt aufmerksam zu machen, der bisher nicht hinlänglich scheint beachtet worden zu sein, und dessen Nichtbeachtung zu mancherlei Irrthümern in Betreff der entzündlichen Exsudate verleitet hat. Die Entzündung ist immer ein örtlich beschränkter Process; allein an den entzündeten Theil grenzt nie ein vollkommen normales Gewebe. Vielmehr ist die Entzündung eines Theiles stets von einer mehr oder weniger beträchtlichen und mehr oder weniger ausgedehnten activen Hyperämie oder Congestion der umgebenden Theile begleitet, und die Wirkungen dieser Hyperämie sind von den Wirkungen der eigentlichen Entzündung wohl zu unterscheiden. Während die Entzündung ein an proteinhaltenden Substanzen, namentlich an Faserstoff reiches und desshalb bald gerinnendes Exsudat bewirkt, hat die active Hyperämie nur eine Ausschwitzung von dünnem, fibrinlosem Blutserum zur Folge. In den gewöhnlichen Fällen nun, wo die Entzündung ein gleichmässiges, ziemlich festes Gewebe, z. B. die äussere Haut ergriffen hat, wird eines Theils diese wässerige Ausscheidung, die eine Folge der umgebenden Hy-

perämie ist, einen mässigen Grad nicht überschreiten, anderen Theils aber wird sich dieses seröse Exsudat auch leicht in dem Gewebe ausbreiten, und wird in etwas grösserer Ferne von dem Entzündungsheerde eben so rasch wieder aufgesogen werden, wie es ausgeschieden wurde, und wird mithin zu keinen besondern Erscheinungen Anlass geben. Wenn dagegen das Gewebe, das der Sitz dieser den Entzündungsheerd umgebenden Hyperämie ist, eine besonders lockere Beschaffenheit besitzt, der serösen Ausscheidung mithin geringeren Widerstand leistet, so kann diese seröse Ausscheidung mitunter einen sehr hohen Grad erreichen; und wenn vollends aus einer oder der andern Ursache der in der Regel rasch erfolgenden Wiederaufsaugung sich ungewöhnliche Schwierigkeiten entgegenstellen, so können sehr bedeutende Ansammlungen von solchem serösen Exsudat sich bilden, und dieselben können beträchtliche Geschwülste oder auch sonstige weitere Krankheitserscheinungen veranlassen, die man bisher in der Regel als unmittelbare Aeusserungen der Entzündung betrachtet hat, die aber streng genommen doch nur zufällige und nur von der besonderen Oertlichkeit des entzündeten Theiles abhängige Folgen derselben sind. Hierher gehören zunächst die vielfach vorkommenden Fälle von sogenanntem entzündlichem Oedem. Eine dem Umfange und der Heftigkeit nach sehr geringe Entzündung an dem innern Augenwinkel, oder auch nur in der Nähe des Auges kann eine sehr beträchtliche ödematöse Geschwulst der Augenlider bewirken, die zumeist nur in der ungewöhnlichen Lockerheit des Zellgewebes an den Augenlidern, theils auch darin ihren Grund hat, dass durch die besondere Oertlichkeit der eigentlichen Entzündungsgeschwulst die rasche Wiederaufsaugung des ergossenen Blutserums verhindert wird. In ganz gleicher Weise entsteht bei Angina faucium das Oedem der Uvula und in seltnern Fällen, wenn die Entzündung tiefer am Halse ihren Sitz hat, das mit Recht so sehr gefürchtete Oedema glottidis. Auch bei der Orchitis gonorrhoeica ist die eigentliche Entzündung nur auf die Epididymis beschränkt und die oft so beträchtliche und stets so schmerzhaftige Geschwulst des Hodens wird nur durch seröses Exsudat bewirkt, das nur schwer aufgesogen wird, weil bei

dem sehr gewundenen Verlauf der Gefässe in dem Nebenhoden eine selbst an sich geringe entzündliche Ausschwitzung den Rückfluss des Blutes leicht in hohem Grade beeinträchtigen kann, und das nun die derbe Hülle des Hodens in so schmerzhafter Weise ausdehnt. Die mit so vielem Erfolge in diesem Falle angewendete Compression des Hodens durch Einwicklung u. s. w. wirkt in doppelter Weise vortheilhaft, indem sie theils unmittelbar die weitere Ausdehnung der umhüllenden Haut des Hodens verhindert, und somit die Schmerzen mildert, und indem sie durch den Druck die Aufsaugung der ergossenen Flüssigkeit befördert. Nicht in einer besondern Art des Entzündungsprocesses selbst, wie man wohl angenommen hat, sondern nur in der besondern Oertlichkeit der Entzündung, die ihrem Wesen nach immer dieselbe ist, liegt der Grund dieser äussern Verschiedenheiten, welche die Entzündung in den erwähnten Fällen uns darbietet; obwohl andererseits nicht bestritten werden soll, dass auch die krankhaft wässerige Beschaffenheit des Gesamtblutes, sowie der gerade vorhandene Tonus der Gefässe sowohl auf die Menge der so entstehenden nur serösen Ausschwitzung, wie auf die Leichtigkeit, mit der dieselbe zu Stande kommt, von grossem Einfluss ist.

Ganz dieselbe Bewandniss hat es nun auch mit dem Oedem der Lunge, das wir so häufig bei Pneumonie in der Umgebung der entzündeten Lungentheile finden, und das nicht selten weit mehr als die Pneumonie selbst unerwartet zur Todesursache wird. Weitere Untersuchungen werden noch festzustellen haben, welches die bestimmten Oertlichkeiten der Lunge sind, deren Entzündung diese oft so rasch entstehenden beträchtlichen Oedeme bewirken und die Beseitigung derselben durch Wiederaufsaugung so sehr erschweren; denn dass ein gewisser Grad von Lungenödem jede Lungenentzündung begleitet, ist aller Analogie zufolge nicht zu bezweifeln. —

In der hier angegebenen Weise erklärt sich aber auch die Eigenthümlichkeit der Ausscheidungen, die wir bei der Entzündung seröser Häute beobachten. Man hat es auch hier vielfach als in einer besondern Eigenthümlichkeit des die

serösen Häute ergreifenden Entzündungsprocesses, oder in einer besondern Ursache desselben, z. B. der rheumatischen, begründet angesehen, dass entzündete seröse Häute neben den sogenannten plastischen Ausschwitzungen so überaus reichliche seröse Exsudate bewirken, z. B. in der Pleuritis, Peritonitis, Meningitis u. s. w., wie wir sie bei vielen andern Entzündungen allerdings nicht antreffen, und doch dürfte auch diese Eigenthümlichkeit nur in der besonderen Form der serösen Häute und der von denselben gebildeten geschlossenen Höhlen ihren Grund haben. Dass auch die Entzündung seröser Häute gleich allen andern Entzündungen die der Entzündung überhaupt zukommenden faserstoffreichen Ausschwitzungen bewirken, lehren die bei diesen Entzündungen vorkommenden sogenannten Pseudomembranen, die nur aus geronnenem mit concentrirter Eiweissflüssigkeit getränktem Faserstoff bestehen, zur Genüge. Während aber das in der Umgebung des Entzündungsheerdes entstehende und durch blosse Hyperämie bedingte seröse Exsudat in anderen Fällen in dem Gewebe selbst, das der Sitz der Entzündung ist, sich verbreitet und hier entweder leicht wieder aufgesogen wird, oder wo sich dieser Aufsaugung Hindernisse entgegenstellen, sich ansammelt und entzündliches Oedem bewirkt, kann sich dieses seröse Exsudat in dem sehr dichten serösen Gewebe selbst weder ausbreiten, noch in irgend einer beträchtlichen Menge ansammeln. Um so leichter aber tritt es bei der Dünnhcit der serösen Membranen über die Grenzen dieser Membranen hinaus, und zwar nach der Seite, wo es den geringsten Widerstand findet, d. h. nach der freien Seite, und sammelt sich dann bald in beträchtlicher Menge in dem serösen Sacke an. Die Wiederaufsaugung kann hier aber, so lange die Entzündung und mithin auch die umgebende Hyperämie dauert, mit der stets fortgehenden serösen Ausschwitzung unmöglich in ähnlicher Weise gleichen Schritt halten, wie diess im Innern mancher anderen Gewebe der Fall ist, weil für dieselbe hier überhaupt nicht dieselben günstigen Bedingungen wie dort vorhanden sind. Wohl aber findet diese Wiederaufsaugung mit verhältnissmässiger Leichtigkeit und oft ziemlich rasch statt, sobald die Entzündung beseitigt oder nur beträchtlich

gemindert ist, und gegen ein einfaches seröses Exsudat, wie es z. B. als Begleiter der Pleuritis vorkommt, bedarf man, wenn nur nicht die ganze Pleura mit Pseudomembranen überzogen ist, die freilich die Wiederaufsaugung erschweren, weder Blasenpflaster, noch Moxen, noch Digitalis u. s. w., denn es verschwindet bald von selbst. In der Meningitis freilich wird häufig gerade dieses seröse Exsudat, das nicht eigentliches Product der Entzündung selbst ist, zur nächsten Ursache des Todes, — wie das Oedema pulmonum bei der Lungenentzündung, indem es entweder durch blossen Druck die Thätigkeit des Gehirns und der von demselben ausgehenden Nerven hemmt, oder durch Maceration wichtige Theile des Gehirns selbst zerstört.

Die seröse Ausschwitzung begründet desshalb keine Eigenthümlichkeit der Entzündung seröser Häute, denn sie kommt bei der Entzündung aller andern Gewebe in ganz ähnlicher Weise vor. Nur die Ansammlung des serösen Exsudats macht hier das Eigenthümliche aus, und sie wird nur durch die Form der serösen Säcke bedingt. Uebrigens sehen wir ja auch ebenso reichliche seröse Exsudate auf den Schleimhäuten in Folge von beträchtlichen Hyperämien entstehen, — wir erinnern nur an die serösen katarrhalischen Diarrhöen, an die Cholera, wo sich zugleich die ganze Schleimhaut oft in hohem Grade ödematös vorfindet, an die Diarrhöen im Gefolge von typhöser oder tuberkulöser Verschwärung des Darms u. s. w. Auch hier tritt das seröse Exsudat über die Grenze der erkrankten Membranen hinaus, und sammelt sich nur in geringerem Grade in der Schleimhaut selbst an, obwohl dieselbe wegen ihres lockeren Baues ungleich leichter und häufiger ödematös wird, als die serösen Häute; — aber das Exsudat häuft sich nicht an in der Höhle, in die es ergossen wird, sondern wird mit Leichtigkeit entleert, weil es nicht in geschlossene Höhlen, sondern in offene Schläuche ergossen wird.

Die örtliche Beschaffenheit des von der Entzündung ergriffenen Gewebes übt endlich aber auch einen grossen Einfluss auf die Form des eigentlichen Entzündungsexsudates und dadurch mittelbar selbst auf die weiteren Umwandlungen, die

dieses fibrinhaltige Exsudat in dem Verlaufe der Entzündung erfährt. Wir wollen uns hier, um nicht zu weitläufig zu werden, auf die Anführung nur eines Beispiels beschränken. Es ist bekanntlich eine Eigenthümlichkeit der Entzündung seröser Häute, sehr feste, zusammenhängende, fast nur aus geronnenem Faserstoff bestehende Exsudate zu bilden, die unter der Form von neugebildeten Häuten oft in grosser Ausdehnung die entzündeten serösen Häute überziehen, und im weiteren Verlaufe vorzugsweise geeignet sind, sich zu organisiren, d. h. neue Blutgefässe und neues Zellgewebe aus sich zu bilden und somit wirklich neues, dem normalen wenigstens sehr ähnliches Gewebe darzustellen, durch das nicht selten im gesunden Zustand getrennte Theile und Organe mit einander fest verwachsen, — während auf Schleimhäuten nur in seltenen Ausnahmefällen ähnliche Pseudomembranen in Folge von Entzündung entstehen, und dieselben, selbst wo sie vorkommen, keine ähnliche Neigung, sich zu organisiren, zeigen, fast nie zu Verwachsungen Veranlassung geben, sondern ungleich leichter in Eiter zerfallen. Man begeht aber wohl einen Irrthum, wenn man diese Eigenthümlichkeiten in der Form und den weiteren Umwandlungen des entzündlichen Exsudates auf serösen und auf Schleimhäuten durch die Annahme zu erklären sucht, es werde bei der Entzündung seröser Häute ein an Faserstoff reicheres oder gar aus anderem Faserstoff bestehendes Exsudat gebildet, als diess auf den Schleimhäuten der Fall sei, und es sei mithin eine Verschiedenheit in dem Entzündungsprocesse selbst, wie er in serösen und in Schleimhäuten sich entwickle, was diese Verschiedenheit bedinge. Im Gegentheile dürfte sich, — wenn wir daran festhalten, was wir in dem ersten Theile dieser Abhandlung über die Natur des entzündlichen Exsudates überhaupt und über die Bedingungen seiner weiteren Umwandlungen gesagt haben, — auch diese scheinbar so grosse Verschiedenheit nur aus der besonderen Beschaffenheit der beiden in Rede stehenden organischen Gewebe herleiten lassen, wobei der Entzündungsprocess selbst und das durch denselben ursprünglich gesetzte Exsudat wesentlich ganz dieselben sein können; denn der Fibrinreichthum des entzündlichen Exsudates, sowie etwaige

qualitative Verschiedenheiten des in dem Exsudate enthaltenen Fibrins hängen nur, wie wir später noch nachweisen werden, theils von der Beschaffenheit des Gesamtblutes, theils aber und hauptsächlich von der Heftigkeit der Entzündung ab. Die serösen Häute zeigen bekanntlich ein sehr feines, dichtes, aber durchweg gleichartiges Gewebe mit ganz glatter Oberfläche, während die Schleimhäute nicht nur überhaupt ein viel lockereres Gewebe und eine ungleiche, mit zahlreichen Hervorragungen versehene Oberfläche haben, die ausserdem mit einem sich stets erneuenden Epithelium überzogen ist, sondern auch lauter einzelne, durch Zellgewebe nur verbundene und von eigenen Capillarnetzen umgebene Drüsenelemente besitzen, die durch besondere Ausführungsgänge ihr Secret auf die Oberfläche der Schleimhaut absetzen. Diese Eigenthümlichkeit in dem Bau der serösen Häute begünstigt nun nicht nur in hohem Grade eine ganz gleichmässige, oft weithin sich erstreckende Ausdehnung der Entzündung, während in den Schleimhäuten die Entzündung weit häufiger auf einzelne Drüsenparthien beschränkt bleibt, oder doch bei dem ungleichartigen Bau der Schleimhäute an den einzelnen Stellen verschiedene Grade der Heftigkeit zeigt; sondern die Dichtigkeit und Glätte der serösen Häute macht es auch viel leichter, dass der aus den entzündeten Theilen ausschwitzende und alsbald gerinnende Faserstoff zu einer so festen, gleichmässigen und glatten Haut gerinnt, die sich mehr und mehr zusammenzieht und alle wässerigen und flüssigen albuminösen Bestandtheile des ursprünglichen Exsudates bis auf einen sehr geringen Antheil auspresst, während auf der ungleichen, weichen und zottigen Oberfläche der Schleimhäute auch die Gerinnung des Exsudats eine ungleichförmigere und namentlich auch weniger feste sein wird. Die Pseudomembranen der serösen Häute enthalten desshalb allerdings verhältnissmässig mehr Faserstoff als die entzündlichen Exsudate der Schleimhäute; allein nicht weil das ursprüngliche Exsudat schon ein verschiedenes war, sondern nur weil auf der glatten serösen Haut der Faserstoff fester gerinnen und die flüssigen Bestandtheile vollständiger auspressen konnte. Es gehört ein weit höherer Grad der Entzündung dazu, um auch auf den Schleim-

häuten die Bildung solcher Pseudomembranen zu veranlassen, und die sogenannten croupösen Entzündungen der Schleimhäute sind nur besonders heftige Entzündungen. Diese verschiedene Gerinnungsform des entzündlichen Faserstoffs auf serösen und auf Schleimhäuten dürfte aber auch den Grund für das verschiedene weitere Verhalten des entzündlichen Exsudates enthalten. Wir haben früher darzuthun versucht, dass der Faserstoff des Entzündungs-Exsudates je nach seiner Beschaffenheit und Menge früher oder später zerfällt, zersetzt und wieder aufgesogen wird, während aus dem flüssigen Eiweiss je nach dessen Concentrationsgrad sich mit grösserer oder geringerer Leichtigkeit Zellen bilden, die bald auf der niederen Stufe der Eiterzelle stehen bleiben und wieder zerfallen, bald zu mehr oder weniger vollständigen Zellgewebfasern sich entwickeln, und dass es neben manchem andern vorzugsweise auch von der Menge des vorhandenen albuminösen Exsudates abhängt, ob die Zellenbildung die eine oder die andere Richtung einschlägt, indem ein concentrirtes, aber in geringen Mengen vertheiltes albuminöses Exsudat sich ungleich leichter und vollständiger organisirt, als ein in grösserer Menge vorhandenes und weniger vertheiltes. In den festgeronnenen fibrinösen Exsudaten der serösen Häute sind nun diese Bedingungen, die eine wirkliche Organisirung des Exsudates begünstigen, in vollem Maasse vorhanden. In ihnen ist immer noch eine hinlängliche Menge gelösten Eiweisses zur Zellenbildung vorhanden, und zwar nach Auspressung eines grossen Theils der wässerigen Bestandtheile in dem für die Zellenbildung geeignetsten Concentrationsgrade, und der geronnene Faserstoff gewährt den neu entstandenen Zellen den nöthigen Halt und Schutz zur ruhigen ungestörten Weiterentwicklung. In den Schleimhäuten dagegen, wo der Exsudatfaserstoff wegen der verschiedenen Beschaffenheit des entzündeten Gewebes nur in kleinen vereinzelter Stücken und minder fest gerinnt, überdiess mit dem sich ablösenden Epithelium leicht entfernt wird, beginnt zwar auch bald eine rasche Zellenbildung, allein die eben erst entstandenen Zellen werden weggespült und wir sehen hier das Entzündungsexsudat in Eiter umgewandelt werden, während es auf den serösen Häuten sich organisirt.

Wie aber bei ungewöhnlicher Heftigkeit der Entzündung, vielleicht unter Mitwirkung anderer begünstigender Umstände, mitunter auch auf den Schleimhäuten feste Pseudomembranen entstehen, die selbst sich zu organisiren beginnen, so kann auch die Entzündung seröser Häute zu reichlicher Eiterbildung Veranlassung geben, und es geschieht diess gerade dann, wenn der die Pseudomembran bildende Faserstoff, sei es in Folge vorhergehender fehlerhafter Mischung des Gesamtblutes oder in Folge ungewöhnlicher Heftigkeit der Entzündung, entweder überhaupt nicht fest zu gerinnen vermag, oder auch zu rasch wieder zerfällt, als dass er den sich entwickelnden Zellen den nöthigen Schutz gewähren könnte.

So sehen wir je nach der Verschiedenheit der Gewebe und überhaupt je nach der verschiedenen Oertlichkeit, die der Sitz der Entzündung ist, dieselbe Entzündung, bei derselben Heftigkeit, bei derselben Beschaffenheit des Gesamtblutes sehr verschiedene Formen annehmen und selbst einen sehr verschiedenen Verlauf halten, und es übt mithin das verschiedene Gewebe und die verschiedene Oertlichkeit überhaupt einen unverkennbaren Einfluss auf die Entzündung. Allein dieser Einfluss ist doch kein wesentlicher; er betrifft überall nur mehr oder weniger unwesentliche Verhältnisse der Entzündung, ihre Ausdehnung, die Menge und Form des Exsudats, sowie die weiteren Umwandlungen, die dasselbe erleidet, während das Wesentliche der Entzündung, die eigenthümliche Circulationsstörung und die dadurch bedingte Ausschwitzung einer nicht nur quantitativ vermehrten, sondern auch qualitativ veränderten, namentlich an Faserstoff ungewöhnlich reichen Ernährungsflüssigkeit in allen Geweben und an allen Orten dieselbe bleibt. Dieses Wesentliche der Entzündung hat aber nicht in den verschiedenen Geweben selbst, sondern nur in dem allen Geweben gleichermassen zukommenden Gefässsystem seinen Sitz, und somit ergiebt sich auch aus der praktischen Betrachtung der hier besprochenen Verschiedenheiten der Entzündung, dass dieselbe nicht wesentlich als *Ernährungsstörung*, d. h. als von den einzelnen Geweben oder gar Gewebselementen ausgehend, aufzufassen ist, sondern dass die Ernährungs-

störung der Gewebe, soweit sie bei der Entzündung vorkommt, nur eine Folge der Entzündung und der durch dieselbe bedingten Veränderungen ist.

2. Verschiedenheiten der Entzündung, durch die verschiedene Beschaffenheit des Blutes bedingt.

Das in dem gesammten Gefässsystem kreisende Blut bildet bei jeder örtlichen Entzündung ein so wesentliches Element, indem je nach seiner grösseren oder geringeren Menge krankhafte Störungen des Kreislaufs mit verschiedener Leichtigkeit überhaupt zu Stande kommen, und indem je nach seiner verschiedenen chemischen Beschaffenheit auch die nur aus ihm stammenden entzündlichen Exsudate mannigfache Verschiedenheiten darbieten müssen, dass es nicht zu verwundern ist, wenn man von jeher in der Lehre von der Entzündung dem Blute eine ganz besondere Beachtung geschenkt, in ihm wohl gar das ganze Wesen der Entzündung begründet geglaubt hat. Leider ist aber unsere Kenntniss vom Blute noch eine sehr mangelhafte, so sehr man auch in Folge einiger allerdings nicht unwichtiger Entdeckungen der organischen Chemie in neuerer Zeit und von manchen Seiten her sich der täuschenden Hoffnung mag hingegeben haben, als ob jetzt von den wichtigsten Vorgängen des organischen Lebens der Schleier, der dieselbe verhüllte, bald ganz werde weggehoben sein. Die directen chemischen Analysen des Blutes im gesunden wie im krankhaften Zustande haben bis jetzt nur wenige haltbare und brauchbare Resultate geliefert, und das so mannigfach zusammengesetzte und so leicht veränderliche Blut ist uns noch immer ein vielfach räthselhaftes Geheimniss. Noch weniger aber haben uns in dieser Beziehung die vielfachen Versuche fördern können, aus den Ausscheidungen des Blutes und namentlich auch aus der verschiedenen Natur der entzündlichen Exsudate auf die vorhandene chemische Zusammensetzung und

sonstige Beschaffenheit des Blutes zurückzuschliessen. Im Gegentheile verdanken wir gerade diesen letzteren Versuchen eine neue *Krasenlehre*, die sowohl hinsichtlich ihrer luftigen, ganz hypothetischen Natur, wie hinsichtlich der Keckheit, mit der sie sich geltend zu machen gesucht hat, gegen ähnliche Lehren früherer viel finsterner Zeiten in nichts zurücksteht und die leider noch immer fortfährt, viele schwache Geister irre zu führen. Es bietet daher auch die Lehre von der Entzündung, gerade insoweit als das Blut dabei betheiligt ist, noch die zahlreichsten und bedeutendsten, Lücken und doch ist diese Betheiligung unverkennbar eine vielfache und sehr wichtige. Das Blut übt einen mannigfachen Einfluss vielleicht schon auf die Entstehung der Entzündung, aber mehr noch auf die äussere Erscheinung und auf den weitem Verlauf der entzündlichen Vorgänge, und eine nähere, wenn auch nur flüchtige Beleuchtung der durch diesen Einfluss bedingten Verschiedenheiten der Entzündung wird uns eine weitere Gelegenheit geben, die Richtigkeit der von uns aufgestellten Entzündungstheorie zu prüfen.

So lange man die Entzündungen besonders innerer Organe nur aus den sogenannten pathognomonischen Symptomen des Schmerzes und des lebhaften Fiebers mit starkem und hartem Pulse zu diagnosticiren vermochte und selten oder nie Leichenöffnungen vornahm, kannte und erkannte man fast nur die sogenannten reinen und heftigen Entzündungen, wie sie nur, oder doch vorzugsweise bei übrigens gesunden oder gar besonders kräftigen Individuen vorzukommen pflegen, sah man mithin nur solche Individuen von Entzündungskrankheiten befallen werden. Diess führte nothwendig zu der Annahme einer besondern entzündlichen *Anlage*, ohne dass man anzugeben vermocht hätte, worin das Eigenthümliche dieser entzündlichen Anlage bestehe. Doch lag die Vermuthung nahe, dass dieselbe irgendwie in Beziehung zu einer robusten Constitution überhaupt, namentlich auch zu einem gewissen Blutreichthum, vielleicht selbst zu einer besondern phlogistischen Beschaffenheit des Bluts stehe. Sobald man nun in neuerer Zeit fand, dass eine ungewöhnliche Vermehrung des Faserstoffs im Blute ein so beständiger Begleiter der Entzündungen sei, mussten

wenigstens voreilige Theoretiker leicht zu der Annahme geführt werden, dass diese Faserstoffvermehrung die erst nur hypothetisch angenommene entzündliche Anlage wesentlich bedinge, — obwohl es nichts weniger als erwiesen war, dass diese Faserstoffvermehrung auch nur der Zeit nach der Entzündung vorangehe und nicht vielmehr ein blosser Begleiter oder gar nur eine Folge und Wirkung derselben sei —; und noch kühnere Theoretiker gingen dann rasch noch einen Schritt weiter und gaben diesen Faserstoffüberschuss im Blute, der den ersteren zufolge doch nur eine besondere Anlage oder Geneigtheit zu Entzündungen bedingen sollte, geradezu für die volle und hinreichende Ursache der Entzündungen aus, indem sie annahmen, der im Blute im Uebermaass vorhandene Faserstoff werfe sich auf irgend einen Theil, localisire sich und damit sei die Entzündung fertig. — Seit man jedoch durch zahlreiche neue Hülfsmittel Entzündungen innerer Organe mit ungleich grösserer Sicherheit als früher diagnosticirt, und seit die Entzündung überhaupt statt der früheren bloss symptomatischen eine weit zuverlässigere pathologisch - anatomische Grundlage erlangt hat, findet und beobachtet man Entzündungen innerer Organe unter den allerverschiedensten Umständen, bei den schwächsten Constitutionen vielleicht mehr noch als bei den kräftigen, bei Blutarmuth wie bei Blutfülle, und die ganze Lehre von einer entzündlichen Diathese, namentlich insofern sie sich auf eine besondere, quantitative oder qualitative Beschaffenheit des Blutes beziehen soll, ist in hohem Grade schwankend, wenn nicht gänzlich unhaltbar geworden. Denn dass entzündliche Krankheiten zu gewissen Zeiten häufiger und verbreiteter vorkommen, als zu andern, kann ebensowohl in einer besondern Häufigkeit und Verbreitung wirksamer Entzündungsreize, die uns überhaupt noch grossentheils ganz unbekannt sind, seinen Grund haben, da die uns bekannten, z. B. traumatischen Ursachen, wenn sie nur in hinlänglicher Stärke und Dauer einwirken, in allen Fällen und von etwaiger besonderer Blutkrase ganz abgesehen, Entzündung zur Folge haben. Wie schon bemerkt, spricht auch keine Thatsache dafür, dass eine krankhafte Faserstoffvermehrung im Blute dem Ausbruch entzündlicher Krankheiten vorhergehe, während es

ganz feststeht, dass dieselbe mit der Dauer der Entzündung und dem Grade derselben entsprechend zunimmt, und dass zu jeder Zeit und unter jeglichen Umständen eine äussere, z. B. traumatische Ursache eine Entzündung hervorzurufen vermag, in deren Verlauf dieselbe Faserstoffvermehrung zu Stande kommt, wie bei andern aus innern und unbekannten Ursachen entstandenen Entzündungen.

Alle diese nicht zu bezweifelnden Thatsachen nun finden neben manchen andern ihre volle und ungezwungene Erklärung durch die von uns vorgetragene Ansicht über das Wesen der Entzündung, wonach die abnorm erregte Gefässnerventhätigkeit an der betreffenden Stelle durch ihre Einwirkung auf die Gefässe Verengerung derselben und die darauf folgende Circulationsstörung bis zur vollständigen Blutstase, zu gleicher Zeit aber auch durch ihre chemische Einwirkung auf das in den Gefässen stockende Blut, wie auf das in vermehrter Menge aus den Gefässen ausgetretene Plasma, die quantitativen und qualitativen Veränderungen desselben bedingt, die der Entzündung eigenthümlich sind. Was zunächst die Leichtigkeit betrifft, mit der je nach der verschiedenen Beschaffenheit des Blutes eine Entzündung durch irgend eine geeignete Ursache erregt wird, so könnte es zwar auf den ersten Blick für wahrscheinlich erachtet werden, als ob bei einer schon beträchtlichen Anfüllung der Gefässe und namentlich bei einem ungewöhnlichen Reichthum des Blutes an Blutkörperchen, wie er der plethorischen Constitution eigen sein soll, eine Störung des Blutlaufs bis zur vollkommenen Stase, mit allen daraus sich ergebenden weiteren Folgen, ungleich leichter zu Stande kommen müsste, als unter den entgegengesetzten Verhältnissen. Bedenkt man dagegen von der andern Seite, dass bei anämischen Zuständen überhaupt, und namentlich auch bei einem Mangel an Blutkörperchen, die Gefässe ohnediess schon mehr zusammengezogen sind, mithin um so leichter bis zur fast völligen Verschlössung verengt werden können; dass bei solchem Zustande des Blutes der Blutlauf, wie überhaupt alle organischen Thätigkeiten, mit verminderter Energie von Statten zu gehen pflegt, somit auch von dieser Seite aus eine völlige Stockung des Blutes begünstigt werden kann: dass ferner mit solcher Blut-

armuth und der dadurch bedingten allgemeinen Schwäche der Constitution eine krankhafte Erregbarkeit der Nerven, — bei der schon geringfügige Ursachen verhältnissmässig heftige Wirkungen hervorbringen, sehr oft verbunden ist, und dass endlich auch bei allgemeiner Blutarmuth und selbst bei einer verhältnissmässigen Armuth des Blutes an festen Bestandtheilen, das Blutserum noch Eiweissstoff genug enthält, um die Bildung einer hinlänglichen Menge entzündlichen Faserstoffs zu gestatten; — so wird es doch auch wieder vollkommen begreiflich, dass eine Entzündung bei jeder quantitativen und auch wohl bei jeder qualitativen Beschaffenheit des Bluts entstehen kann, ja dass eine solche in einem blutarmen, geschwächten und dyskrasischen Körper sogar viel leichter und häufiger entstehen muss, weil sich hier, wie noch später angeführt werden wird, die nöthigen Gelegenheitsursachen für die Entstehung einer Entzündung viel leichter und zahlreicher vorfinden müssen. Am ersten dürfte noch eine verhältnissmässige Ueberfüllung des Gefässsystems mit einem sehr wässerigen Blute, eine sogenannte seröse Polyämie, die aber wohl kaum je als dauernder Zustand, sondern nur vorübergehend vorkommt, der Entstehung entzündlicher Vorgänge entgegenwirken.

Wenn es mithin jedenfalls sehr zweifelhaft erscheint, ob durch die eigenthümliche Beschaffenheit des Blutes in einzelnen Fällen eine besondere Anlage zu Entzündungen bedingt wird und ob überhaupt die verschiedene Beschaffenheit des Bluts in einer bestimmten Beziehung zur mehr oder weniger leichten *Entstehung* der Entzündung steht, so bedingt dagegen diese verschiedene Beschaffenheit des Blutes um so entschiedener die mannigfachsten Verschiedenheiten in den äussern Erscheinungen und in dem ganzen Verlauf der Entzündung.

Am unverkennbarsten sind in dieser Beziehung die Wirkungen der *quantitativen* Beschaffenheit des Gesamtblutes. Bei beträchtlicher Blutfülle, die schon im gesunden Zustande einen erhöhten Turgor aller Gefässe und mithin aller gefässreichen Gewebe zur Folge hat, erreicht die entzündliche *Geschwulst* begreiflicher Weise verhältnissmässig leicht einen

höheren Grad und eine beträchtlichere Spannung, und es tritt namentlich auch die den Entzündungsheerd umgebende Congestion viel deutlicher hervor. Damit sind aber zugleich auch alle von der Geschwulst und deren Spannung, wie von der begleitenden Congestion abhängigen Erscheinungen in höherem Grade gegeben, und es machen sich sowohl die Röthe, wie der Schmerz und die Hitze des entzündeten Theiles in besonders auffallender Weise geltend, ohne dass man desshalb berechtigt wäre, eine entsprechende grössere Heftigkeit des Entzündungsprocesses selbst anzunehmen. Bei weit gediehener Anämie dagegen kann eine Entzündung, die durch ihren Verlauf und Ausgang ihre grosse Heftigkeit hinlänglich kund giebt, indem sie z. B. eine beträchtliche Zerstörung der normalen Gewebe herbeiführt, trotzdem mit sehr geringer Schwellung des ergriffenen Gewebes, mit geringem Exsudat, unbedeutendem Schmerz und fast ohne alle Röthe verlaufen.

Mannigfaltiger noch muss der Einfluss sein, den die verschiedene *qualitative* Beschaffenheit des Blutes auf den Verlauf der Entzündung ausübt, indem die qualitativen Abnormitäten des Blutes selbst schon eine weit grössere Mannigfaltigkeit darbieten und sich wohl alle mehr oder weniger in dem aus dem Blute stammenden Entzündungsexsudate wiederfinden müssen. Bei der noch so geringen Kenntniss dieser qualitativen Blutanomalien jedoch kann man nicht vorsichtig genug sein, wenn es gilt, Eigenthümlichkeiten in dem Verlaufe der Entzündung auf dieselben zurückzuführen, und man hat es in neuerer Zeit gerade an dieser Vorsicht vielfach fehlen lassen, indem man z. B. Eigenthümlichkeiten in dem Verhalten der Entzündungsexsudate ohne Weiteres aus vorhergegangenen Blutanomalien herleitete und nicht einmal untersuchte, ob dieselben nicht auch auf andere Weise, und insbesondere ob dieselben nicht auch durch die Art und den Grad des örtlichen Entzündungsprocesses selbst entstanden sein konnten. Allerdings aber sind manche Eigenthümlichkeiten in der äussern Form und in dem Verlaufe der Entzündung so unverkennbar von der qualitativen Beschaffenheit des Gesamtblutes abhängig, dass über deren Entstehung kaum ein Zweifel aufkommen kann. Wenn das Blut verhältnissmässig reich an wässrigen

Bestandtheilen ist, so werden nicht nur die früher besprochenen ödematösen Ausscheidungen in der Umgebung des Entzündungsheerdes viel leichter und in höherem Grade zu Stande kommen, als wenn das Blut verhältnissmässig reich an Blutkörperchen und arm an Wasser ist, sondern es wird auch das Entzündungsexsudat selbst ein dünnflüssigeres sein, und diese Eigenthümlichkeit des Exsudats kann nicht ohne Einfluss auf die weiteren Umwandlungen desselben bleiben, wie sie schon an einem frühern Orte besprochen worden sind. Ebenso wird es von dem Gehalt des Blutserums an Eiweissstoff wesentlich mit abhängen, ob bei demselben Grade der Entzündung und überhaupt bei derselben Menge entzündlichen Exsudates eine grössere oder geringere Menge von Faserstoff in demselben gebildet wird, wie hiervon wieder das ganze Verhalten der Entzündungsgeschwulst, deren weitere Wirkungen und somit der ganze Verlauf der Entzündung zu einem grossen Theile mitbedingt wird.

Ausser diesen Verhältnissen jedoch, die sich sämmtlich nur noch auf die wechselnde Quantität der einzelnen Blutbestandtheile beziehen und die demungeachtet schon eine so grosse Mannigfaltigkeit in der Form und in dem Verlauf der Entzündung bedingen, kommen nun noch die verschiedenen *qualitativen* Abweichungen in Betracht, deren diese einzelnen Blutbestandtheile und namentlich der wichtigste derselben, der Eiweissstoff des Blutserums fähig zu sein scheint. Bei den vielfachen und genauen Untersuchungen, denen man in neuerer Zeit die Entzündung überhaupt und insbesondere auch die Entzündungsexsudate unterworfen hat, ist es namentlich auch das verschiedene Verhalten des in dem entzündlichen Exsudate vorkommenden Faserstoffs gewesen, was die Aufmerksamkeit der Forscher beschäftigt hat. Dieser Entzündungsfaserstoff zeigt nämlich bald eine rasch erfolgende und feste, bald eine viel weichere und langsam erfolgende Gerinnung; bald bleibt er lange unverändert bestehen und geht angeblich durch Spaltung unmittelbar in die Bildung neuer Zellgewebsfasern über, bald dagegen zerfällt er mehr oder weniger rasch in einzelne Stückchen, in Körnchen und feine Punktmasse, um endlich vollständig verflüssigt zu werden. Am vollständigsten und

abgerundetsten hat bekanntlich Rokitsansky dieses verschiedene Verhalten des in den Entzündungsexsudaten vorkommenden Faserstoffs abgehandelt. Er unterscheidet 1) den einfachen plastischen Faserstoff, 2) den croupösen Faserstoff, der wieder in drei, wohl nur dem Grade nach verschiedene Arten zerfällt, und 3) den Tuberkelfaserstoff. Lassen wir hier den letztern, als zur Entzündung nicht in nothwendiger und nächster Beziehung stehend bei Seite, so ist das Unterscheidende dieser von Rokitsansky angenommenen Arten des entzündlichen Faserstoffs für den plastischen Faserstoff die festere und dauerndere Gerinnung, und für die verschiedenen Grade des croupösen Faserstoffs das rasche Zerfallen desselben. Es ist aber höchst zweifelhaft, dass der geronnene Faserstoff selbst durch Spaltung oder durch welche sonstige Art zu neuen Zellgewebsfasern sich umbildet, dass es mithin in diesem Sinne, — wie man früher allerdings ziemlich allgemein angenommen hat, — einen *plastischen* Faserstoff giebt. Was den Schein einer solchen unmittelbaren Umbildung des Faserstoffs in neue Zellgewebsfasern giebt, dürfte vielmehr durch den Umstand seine Erklärung finden, dass aus dem in dem fest und dauernd gerinnenden Faserstoff eingeschlossenen flüssigen Eiweissstoff sich Zellen und aus diesen Zellen Fasern bilden, und dass der dieser Zellen- und Faserbildung zur Stütze dienende geronnene Faserstoff nur sehr langsam und in dem Grade zerfällt und aufgesogen wird, als die neue Faserbildung sich mehr und mehr zu neuem Zellgewebe entwickelt, während in dem nur unvollständig gerinnenden und rasch wieder zerfallenden sogenannten croupösen Faserstoff die aus dem Eiweissstoff sich bildenden jungen Zellen höchstens die Stufe der Eiterzelle erreichen.

Um mithin das verschiedene Verhalten des in dem Entzündungsexsudate enthaltenen Faserstoffs zu erklären, kommt es darauf an, die Bedingungen der verschiedenen rascheren oder langsameren und festeren oder weicheren Gerinnung des Faserstoffs einerseits, sowie des verschiedenen rascheren oder langsameren Zerfallens desselben andererseits zu erforschen, und man macht sich die Sache offenbar viel zu leicht, wenn man dieses verschiedene Verhalten ohne weitere Untersuchung

auf eine verschiedene Beschaffenheit des Blutes, aus dem das entzündliche Exsudat stammt, zurückführt, und demgemäss verschiedene Blutkrasen, eine einfache Faserstoffkrase, eine croupöse Krase u. s. w. als alleinige und hinreichende Ursache dieses verschiedenen Verhaltens annimmt, — abgesehen davon, dass wie wir hinlänglich glauben dargethan zu haben, der Faserstoff selbst gar nicht aus dem kreisenden Blute abgeschieden, sondern erst am Orte der Entzündung und namentlich in dem ursprünglich nur aus eiweisshaltigem Blutserum bestehenden Entzündungsexsudate gebildet wird.

Wir haben nun schon in dem vorigen Abschnitte dargethan, wie vielfach die mehr oder weniger vollständige und feste Gerinnung des entzündlichen Faserstoffs von der Oertlichkeit überhaupt und namentlich von der Art des Gewebes mitbedingt wird, das der Sitz der Entzündung ist. In dem folgenden Abschnitte dagegen werden wir noch nachzuweisen versuchen, in welchem Grade namentlich auch die Heftigkeit der Entzündung auf das mehr oder weniger rasche Zerfallen des in dem Entzündungsexsudate gebildeten Faserstoffs ihren Einfluss übt, — wie denn auch Rokitansky die grössere Heftigkeit der Entzündung als eine wesentliche Bedingung seines croupösen Faserstoffs anerkennt, während er freilich ein noch grösseres Gewicht auf die schon vorher bestehende allgemeine Blutkrase legt. Somit finden schon theils durch die Oertlichkeit, theils durch den Grad der Entzündung mannigfache Verschiedenheiten in dem Verhalten der entzündlichen Exsudate und insbesondere auch des in denselben enthaltenen Faserstoffs ihre hinreichende Erklärung, ohne dass wir nöthig haben, zur Annahme besonderer Blutkrasen, die selbst bis jetzt nicht thatsächlich nachweisbar sind, unsere Zuflucht zu nehmen. Demungeachtet dürfte ein bestimmender Einfluss auch der verschiedenen Beschaffenheit des Gesamtblutes auf das bei dem Entzündungsvorgange entstehende faserstoffreiche Exsudat nicht ganz abzuleugnen sein, wenn wir auch der Ansicht sind, dass derselbe mehr beschränkt werden sollte, als dies in neuerer Zeit von den meisten Forschern geschehen ist.

Auch in dem aus der Ader gelassenen, mithin unter glei-

chen äussern Verhältnissen gerinnendem Blute, zeigt der Faserstoff nicht selten ein sehr verschiedenes Verhalten hinsichtlich seiner Gerinnungsfähigkeit, ohne dass wir im Stande wären, dasselbe mit einem bestimmten und bekannten krankhaften Zustande in gesetzliche Beziehung zu bringen. Derselbe gerinnt bald schneller, bald langsamer, zuweilen selbst erst nach Tagen, was bekanntlich Polli zur Annahme besonderer Modificationen des Blutfaserstoffs gegeben hat, die er als Bradyfibrin und Parafibrin bezeichnete. Der geronnene Faserstoff des aus der Ader gelassenen Blutes zieht sich aber auch bald stärker, bald weniger stark zusammen und bildet demnach bald einen festeren, bald einen weicheren Blutkuchen, indem er das Blutserum in verschiedenen Graden auspresst. Die Bedingungen dieses verschiedenen Verhaltens des Blutfaserstoffs sind noch nicht genauer ermittelt, und man vermuthet nur, dass sie in besondern chemischen Veränderungen beruhen, deren der Faserstoff fähig ist.

Unserer Annahme zufolge stammt nun zwar der in dem Entzündungsexsudate enthaltene Faserstoff nicht in der Weise aus dem Blute, wie man bisher allgemein angenommen hat, d. h. derselbe tritt nicht als solcher durch die Gefässwandung hindurch, sondern wird erst an dem Orte der Entzündung selbst aus dem Eiweissstoff des Exsudates gebildet. Die Verschiedenheiten des Faserstoffs, wie dieselben im aus der Ader gelassenen Blute sich zu erkennen geben, sind desshalb nicht unmittelbar maassgebend für die Verschiedenheiten, die der Faserstoff des Entzündungsexsudates darbietet. Allein da der Faserstoff, wie es kaum zu bezweifeln sein dürfte, durch die Lebensthätigkeiten aus dem Eiweissstoff des Blutserums gebildet wird, so liegt es nahe genug, anzunehmen, dass jene Verschiedenheiten, die der Faserstoff des Blutes zeigt, zuletzt in ursprünglichen Verschiedenheiten des flüssigen Eiweissstoffes begründet sind, und ist diess der Fall, entsteht auch unter den normalen Lebensbedingungen im Blute ein Faserstoff von bald geringerer, bald stärkerer Gerinnbarkeit und Zusammenziehungsfähigkeit, je nachdem der Eiweissstoff geartet ist, aus dem der Faserstoff gebildet wird, so muss auch der Faserstoff, der in Folge des Entzündungsvorganges in dem entzünd-

lichen Exsudate entsteht, ähnliche Verschiedenheiten darbieten, je nach der Verschiedenheit des Eiweissstoffes, der mit dem Blutserum in das Gewebe austritt. Einige thatsächliche Unterstützung findet diese Annahme noch dadurch, dass Scherrer neuerdings wirklich Eiweissstoffarten beobachtet hat, die in ihrem chemischen Verhalten von dem gewöhnlichen Eiweissstoff des Blutes abwichen, und die er einstweilen als Metalbumin und Paralbumin bezeichnet hat. Die chemische Kenntniss der Eiweissstoffe selbst aber, sowie der Veränderungen, die sie durch die Lebensthätigkeiten erfahren, ist noch eine viel zu unvollständige und unsichere, als dass darauf irgend etwas mit Sicherheit könnte weiter gebaut werden. Es sollte auch auf alles dieses nur insofern hingedeutet werden, um darzuthun, dass qualitative Abweichungen in der Beschaffenheit des Blutes zwar lange nicht in dem unbeschränkten Maasse das Verhalten der Entzündungsexsudate bestimmen, wie man diess neuerdings wohl angenommen hat, und dass man sehr Unrecht hat, wenn man jedes ungewöhnliche Verhalten der Entzündungsexsudate unmittelbar auf eigenthümliche Entmischungen des Gesamtblutes, auf besondere krankhafte Krasen zurückführt; dass dagegen in einem beschränkteren Maasse qualitative Abweichungen der einzelnen Blutbestandtheile allerdings vorkommen dürften, und soweit sie vorkommen, nicht ohne wesentlichen Einfluss auf das Verhalten etwa entstehender Entzündungsexsudate und mithin auf den ganzen Verlauf der Entzündung bleiben können.

Es ist eine bekannte Erfahrungsthatsache, dass bei schlechtgenährten, kachektischen Individuen irgendwie entstehende Entzündungen, die unter andern Verhältnissen sich wohl leicht würden zertheilt haben, ungewöhnlich rasch in Eiterung übergehen, oder dass statt einer mässigen Menge gutartigen Eiters eine sehr profuse Eiterung oder gar Jauchebildung entsteht. Unter solchen Verhältnissen sehen wir selbst die Entzündung seröser Häute, z. B. der Pleura, rasch statt des bloss serösen und faserstoffigen ein eitriges Exsudat bilden, oder eine Pneumonie mitunter schon nach zwei bis drei Tagen in Eiterung übergehen. Während die Entzündung in lockeren Geweben, z. B. im Zellgewebe, in der Regel sich selbst eine Schranke

setzt durch Bildung eines harten und festen Umgebungswalles, der nicht überschritten wird und innerhalb dessen die Entzündung, mag sie in Zertheilung oder in Eiterung übergehen, ihren Lauf vollendet, entsteht unter den hier erwähnten Umständen kein solcher entzündlicher Umgebungswall, die Entzündung breitet sich nach allen Seiten hin durch ihre eignen Producte weiter und weiter fort u. s. w. Alle diese Eigenthümlichkeiten in dem Verlaufe der Entzündung und viele andere, die wir, um nicht zu weitläufig zu werden, hier übergehen müssen, scheinen nur in der mangelhaften Gerinnung und in dem raschen Zerfallen des in dem Entzündungsexsudate gebildeten Faserstoffs ihren Grund zu haben, während diese Eigenthümlichkeiten des Faserstoffs selbst in den angegebenen Fällen wohl nur durch eine krankhafte Beschaffenheit des Gesamtblutes und namentlich des in demselben enthaltenen Eiweissstoffes bedingt sind. Nur in dem fest und dauernd gerinnenden Faserstoff können sich, wie wir gesehen haben, die aus dem eingeschlossenen Eiweissstoffe entstehenden Zellen ungestört zu neuen Gewebsefasern entwickeln; aber auch eine vollständige Zertheilung einer Entzündung von nur einiger Dauer und mit nur einigermaßen beträchtlichem Exsudat dürfte nur dann eintreten, wenn der Faserstoff des entzündlichen Exsudates fest gerinnt und nur erst spät und langsam zerfällt, wenn die entzündliche Thätigkeit bereits vorüber ist, und in dem Maasse, als nach Beseitigung der Entzündung die umgebenden Gefässe wieder die Fähigkeit erlangt haben, den zerfallenen und wieder aufgelösten Faserstoff auch wieder aufzunehmen und wegzuführen. Zerfällt dagegen der überdiess mangelhaft geronnene Faserstoff mit ungewöhnlicher Schnelligkeit, so werden die in ihm gebildeten noch unreifen Zellen frei, mischen sich der vorhandenen Flüssigkeit bei und erscheinen als *Eiter*, während bei noch rascherem Zerfallen des Faserstoffs es nicht einmal zu einer reichlichen Bildung von Eiterzellen kommt, sondern *Jauche* entsteht, die unter dem Mikroskop fast nur organische Punktmasse neben verhältnissmässig wenigen und verkümmerten Eiterzellen zeigt. Dass mit diesem raschen Zerfallen des Faserstoffs auch noch eigenthümliche chemische Zersetzungen entstehen, die uns je-

doch des Näheren bis jetzt noch nicht bekannt sind, dürfen wir aus der häufig so scharfen und ätzenden Natur des schlechten Eiters und der Jauche schliessen. Dieses rasche Zerfallen des bei der Entzündung gebildeten Faserstoffs und die damit in nächster Beziehung stehende Jauchebildung beobachten wir am deutlichsten und am häufigsten bei den diffusen Zellgewebsentzündungen alter kachektischer Individuen, die nur deshalb nicht begrenzt bleiben, weil der den Umgebungswall des Entzündungsheerdes bildende Faserstoff keiner festen und dauernden Gerinnung fähig ist.

Wir haben bis jetzt nur von der verschiedenen Menge des Blutes überhaupt, von dem verschiedenen Mengenverhältniss, in dem die Blutkörperchen und das Serum, sowie der Eiweissstoff und das Wasser des Serums zu einander stehen, und von etwaigen qualitativen Abweichungen des im Blute enthaltenen Eiweissstoffes gesprochen. Das Blut enthält aber auch Salze als wesentlichen Bestandtheil, deren Menge ebenfalls mannigfachen Veränderungen unterworfen zu sein scheint, und auch diese Veränderungen dürften nicht ohne wesentlichen Einfluss auf das Verhalten der entzündlichen Exsudate bleiben. Das Blut enthält ferner eine nicht unbeträchtliche Menge von Fett und von sogenannten Extractivstoffen, aller Wahrscheinlichkeit nach organischen Substanzen, die auf dem Wege sind, in einfachere Stoffe zersetzt und ausgeschieden zu werden, und es kann endlich, wenigstens vorübergehend, die mannigfachsten fremdartigen Beimischungen enthalten, die theils von aussen in dasselbe gelangt, theils auch im Körper selbst durch krankhafte Thätigkeit entstanden sind. Es bieten sich hier mithin noch unendlich viele Möglichkeiten für das Blut, diesen wichtigen Factor bei dem Entzündungsvorgange, dar, auf die Beschaffenheit der entzündlichen Exsudate und mithin auf den ganzen Verlauf der Entzündung im einzelnen Falle einzuwirken, doch würde es überflüssig sein, dieselben hier weiter zu verfolgen. Es genügt, darauf hingewiesen zu haben, wie das Blut theils durch seine Quantität im Allgemeinen und durch die wechselnden quantitativen Verhältnisse seiner einzelnen normalen Bestandtheile, theils durch qualitative krankhafte Veränderung einzelner dieser letzteren, na-

mentlich des Eiweissstoffes einen wesentlichen Einfluss auf die Form und auf den ganzen Verlauf der Entzündung ausübt; denn je nach den verschiedenen oben erwähnten Umwandlungen des entzündlichen Exsudates, die zum Theil wenigstens von der Beschaffenheit des Blutes abhängen, gestalten sich auch die Gewebstörungen sehr verschieden, die das endliche Resultat der Entzündung sind. Ein festes faserstoffiges Exsudat, wenn es nicht von sehr grossem Umfang ist, kann entstehen und wieder aufgesogen werden, ohne irgend eine wirkliche Zerstörung der organischen Gewebe nach sich zu ziehen, oder es wirkt nur mechanisch, durch Druck und nur in nächster Nähe. Ein reichliches wässeriges Exsudat kann je nach der Art des Gewebes, mit dem dasselbe in Berührung kommt, selbst vollständige Maceration desselben und zwar in grosser Ausdehnung bewirken. Am zerstörendsten wirkt der schlechte Eiter und die Jauche, wie dieselben durch rasches Zerfallen des Faserstoffs in dem Entzündungsexsudate entstehen, indem die Gewebstheile dadurch unmittelbar in den chemischen Zersetzungsprocess hineingezogen werden.

Somit bedingt unverkennbar die besondere Beschaffenheit des Blutes sehr grosse Verschiedenheiten der Entzündung; allein so mannigfach und so wichtig dieselben auch im einzelnen Falle sein mögen, so betreffen doch auch sie immer nur verhältnissmässig unwesentliche Punkte. Entzündung kann, wie wir gesehen haben, bei jeglicher Beschaffenheit des Blutes entstehen; dieselbe gestaltet sich und verläuft nur anders, je nach der besonderen Beschaffenheit des Blutes. *Das Blut übt mithin keinen wesentlichen, sondern nur einen formellen Einfluss auf die Entzündung, und es kann mithin das Blut selbst nicht der wesentliche Sitz und der Ausgangspunkt der Entzündung sein,* wie wir auf ganz ähnlichem Wege aus einer genaueren Betrachtung der durch die verschiedene Oertlichkeit bedingten Verschiedenheiten der Entzündung die Schlussfolgerung ziehen mussten, dass nicht die verschiedenen Elementargewebe selbst der wesentliche Sitz und Ausgangspunkt der Entzündung sein können.

3. Verschiedenheiten der Entzündung durch das verschiedene Verhalten der Gefässe und Gefässnerven bedingt.

Es wird von keiner Seite bestritten, dass bei dem Entzündungsvorgange nur die Haargefässe und etwa noch die feinsten, an das Haargefässsystem unmittelbar angrenzenden Zweige der Arterien und Venen betheiligt sind, und sollte sich die Ansicht von Brücke und Jones vollkommen bewahrheiten, dass die bei der Entzündung zu beobachtenden Veränderungen im Bereiche der Haargefässe nur Folge der krankhaften Zusammenziehung feinsten Arterienzweige sind, sowie dass nur diese feinsten Arterienzweige, nicht aber die Haargefässe, noch mit Muskelfasern und mit Bewegungsnerven versehen sind, so würde es sich bei der Betrachtung des Einflusses, den das verschiedene Verhalten der Gefässe auf die Entzündung ausübt, sogar nur um diese feinsten Arterienzweige handeln. Jedenfalls können wir hier alle grösseren Blutgefässe ganz ausser Acht lassen, die, sofern sie der Sitz einer Entzündung werden, dazu doch nur durch ihre vasa vasorum befähigt sind.

Gerade der Umstand aber, dass es sich hier nur um die feinsten Blutgefässe handelt, berechtigt uns auch, ja macht es sogar nöthig, das Verhalten dieser Gefässe und ihrer Gefässnerven im engsten Zusammenhang zu betrachten. Zwar können und müssen wir bei Untersuchung der Gefässthätigkeit — wie wir diess auch bei allen andern Muskelthätigkeiten thun — theoretisch den Antheil, den die Beschaffenheit der muskulösen Gefässwand an dieser Thätigkeit hat, von jenem Antheil trennen, den der Gefässnerv daran nimmt. Wie bei willkürlich beweglichen Muskeln eine lähmungsartige Schwäche oder vollständige Lähmung theils durch Atonie des Muskelgewebes oder auch durch wirkliche Entartung desselben, z. B. durch Fettentartung, theils aber auch durch irgendwie verhinderte Thätigkeit der Bewegungsnerven bedingt werden kann, so sind ohne Zweifel auch die krankhaften Veränderungen der Gefässthätigkeit — die ja wesentlich Bewegungsthätigkeit ist — bald von einer Veränderung in dem Tonus, in der Contractilität und Elasticität der muskulösen Gefässwan-

dung, bald dagegen von einer Veränderung der Gefäßthätigkeit nur hervorrufenden Nerveninflusses abhängig. In den grösseren Gefässen sind denn auch diese beiden Momente der Gefäßthätigkeit selbst für die Beobachtung leicht zu trennen. An den grösseren Arterien sehen wir z. B. Aneurysmen, an den Venen Varicen durch ganz örtliche Entartung der Gefässwände entstehen, ohne dass die betreffenden Gefässnerven an dem dadurch bedingten Verlust der normalen Contractilität der Gefässwände irgendwie betheiligt wären; und umgekehrt finden wir z. B. in fieberhaften Krankheiten den Arterienpuls oft so schnell hinsichtlich seiner Härte und Grösse sich ändern, dass wir diese verschiedene Beschaffenheit der Gefässe unmöglich etwas andern, als nur dem ebenso schnell wechselnden Nerveninfluss zuschreiben können. Bei den kleinsten Gefässen verhält sich dieses — wenigstens vom practischen Gesichtspunkt aus betrachtet — einigermassen anders. Die beiden Momente, von denen die Thätigkeit der Gefässe abhängt, die Textur der Gefässwandung und der die Thätigkeit anregende Nerveninfluss fallen hier so nahe zusammen, dass sie sich in der Beobachtung kaum jemals trennen lassen. Wir unterscheiden auch hier mit Leichtigkeit eine stärkere oder schwächere Zusammenziehung und umgekehrt eine krankhafte Erschlaffung und Erweiterung der Gefässe, ohne im einzelnen Falle im Stande zu sein, zu bestimmen, wie viel davon auf Rechnung der muskulösen Gefässwandung eigens zukommenden stärkeren oder schwächeren Contractilität und Elasticität, oder andererseits auf Rechnung des stärkeren oder schwächeren Nerveninflusses zu bringen ist; denn ohne Zweifel kann ein um so viel mehr verstärkter Nerveninfluss auch in dem tonloseren, wenn nur seiner Contractilität nicht ganz verlustigen Gefässe noch dieselbe Zusammenziehung zuwegebringen, die in einem kräftigeren Gefässe schon durch einen verhältnissmässig schwächeren Nerveninfluss zu Stande kommt. Und nicht nur der Grad der eigentlichen Gefäßthätigkeit, die stärkere oder schwächere Zusammenziehung des Gefässes hängt so gleichmässig von den beiden erwähnten Momenten der Gefässbewegung ab, dass wir im einzelnen Falle sie kaum zu trennen vermögen; sondern

dasselbe gilt auch mehr oder weniger von der verschiedenen Leichtigkeit, mit der diese Gefässbewegung zu Stande kommt, von dem, was man als grössere oder geringere *Erregbarkeit* der Gefässe bezeichnet. Denn bei einem mangelhaften Tonus der Gefässwand wird selbst ein sehr erregbarer Gefässnerv nur verhältnissmässig langsam und mühsam die zu erwartende Gefässcontraction bewirken, die bei normalem Zustand derben schon ohne solche ungewöhnliche Erregbarkeit des Nerven zu Stande kommen würde, und es werden vielleicht zahlreiche geringere Bewegungsreize ohne die sonst gewöhnliche Wirkung vorübergehen, während umgekehrt bei besonders fein organisirter Gefässwand auch die leiseste Nervenirregung eine rasche Bewegung des Gefässes hervorrufen wird. Ueberdiess dürfte eine feinere Organisation der muskulösen Gewebe mit einer entsprechenden feineren Organisation der Nerven wohl meist Hand in Hand gehen.

Bei der Betrachtung der Verschiedenheiten der Entzündung, die durch das verschiedene Verhalten des Gefässsystems bedingt werden, können wir es desshalb füglich unentschieden lassen, inwieweit dabei in dem einzelnen Falle die Gefässwandung selbst oder aber der sie beherrschende Gefässnerv betheiligt ist. Wir unterscheiden nur als sorgfältig zu trennende Dinge die verschiedene *Erregbarkeit* der Gefässe, als den Zustand, der der wirklichen Thätigkeit vorausgeht und dieselbe wesentlich mitbedingt, und die verschiedene *Erregung* oder Thätigkeit der Gefässe, die ein Product der Gefässerregbarkeit und der erregenden Ursache ist. Beide aber, die verschiedene Gefässerregbarkeit und die verschiedene wirkliche Gefässerregung üben den grössten Einfluss sowohl auf das Zustandekommen wie auf den ganzen Verlauf der Entzündung, und müssen diess um so mehr thun, je mehr unsere oben aufgestellte Theorie der Entzündung eine richtige ist, der zufolge eine krankhaft gesteigerte Gefässnerventhätigkeit das eigentliche Wesen der Entzündung ausmacht und den einzigen Ausgangspunkt abgibt für alle die mannigfachen Erscheinungen, die wir im Verlaufe der Entzündung auftreten sehen.

Dass es sehr verschiedene Grade der Gefässerregbarkeit giebt, bedarf wohl keines umständlichen Beweises. Wir brau-

chen nur daran zu erinnern, mit welcher verschiedener Leichtigkeit und Schnelligkeit bei den einzelnen Individuen durch gleiche oder doch sehr ähnliche Ursachen Veränderungen in dem Kreislauf, Veränderungen der Herzthätigkeit, des Pulses, namentlich aber auch des Capillarkreislaufes entstehen, wie viel leichter in dem einen Falle als in dem andern örtliche Blutanhäufungen, Congestionen, mit allen daran sich weiter knüpfenden Folgen, z. B. durch blosse Nervenreize, Gemüths-bewegungen u. s. w. zu Stande kommen. Zur Erregung einer Entzündung bedarf es nun allerdings etwas mehr, als zur Erregung einer nur vorübergehenden Congestion, und in der That sehen wir Entzündungen unter den verschiedensten Umständen und auch in den torpidesten Subjecten entstehen, so dass es wohl den Anschein gewinnen könnte, als ob eine etwaige ungewöhnliche Gefässerregbarkeit keine nähere Beziehung zur Entstehung einer Entzündung habe. Diese That-sache erklärt sich aber leicht, wenn wir bedenken, dass auch schon im normalen Zustande die Erregbarkeit der Nerven eine ausserordentlich grosse ist, und dass die meisten Entzündungsursachen, namentlich die uns bekannten äusseren verhältnissmässig dem Organismus sehr feindliche und deshalb sehr intensiv wirkende sind. Wenn wir sehen, dass es z. B. nur der Einwirkung des Sauerstoffs der Luft auf eine ihrer Oberhaut entblösste Hautstelle bedarf, um in derselben eine Entzündung mit allen ihren gewöhnlichen Folgen hervorzurufen, so darf es uns nicht wundern, wenn wir auch aus innern, uns unbekannten Ursachen Entzündungen in Individuen entstehen sehen, denen wir keinerlei Grund haben, eine ungewöhnliche Gefässerregbarkeit zuzuschreiben. Eine ungewöhnliche Gefässerregbarkeit ist deshalb gewiss nicht eine nothwendige Vorbedingung für die Entstehung einer Entzündung. Demungeachtet dürfte eine solche ungewöhnliche Gefässerregbarkeit ein viel wichtigeres Moment schon für die leichtere und häufigere Entstehung namentlich innerer Entzündungen sein, als man bisher angenommen zu haben scheint. Entzündungsvorgänge kommen ohne allen Zweifel unendlich viel häufiger vor, als man nur ahnt. Von Entzündungen innerer Körpertheile erkennen wir nur diejenigen, die eine ge-

wisse Ausdehnung und Heftigkeit erlangen, und demgemäss durch beträchtlichere Functionsstörungen sich kundgeben, während örtlich beschränkte und minder heftige gewiss sehr häufig die verborgenen Anfänge zahlreicher Krankheiten bilden, die später unter ganz anderen Formen sich uns darbieten. Andererseits sind uns aber auch die innern Entzündungsursachen noch grösstentheils ganz unbekannt, und wir wissen deshalb nicht, welcher geringfügiger Ursachen es vielleicht manchmal nur bedarf, um in einem gegebenen Falle eine Entzündung zu erregen. Es ist jedenfalls Thatsache, dass überhaupt geschwächte, nervös reizbare Individuen nicht nur überhaupt eine besondere Anlage zum Erkranken, sondern insbesondere auch eine grosse Geneigtheit zu entzündlichen Leiden besitzen, wenn diese auch begreiflicherweise nicht gerade immer einen hohen Grad erreichen. Wie häufig und wie leicht werden solche Individuen nur in Folge der Einwirkung einer etwas kälteren Luft von katarrhalischen Entzündungen der Schleimhaut der Nase, der übrigen Luftwege, der Augen, oder auch in Folge geringer Diätfehler von ähnlichen Leiden der Verdauungswege befallen; und was hier von geringfügigen äussern Ursachen gilt, dürfte in gleicher Weise auch wohl von ähnlichen, gewiss nicht minder zahlreichen inneren Entzündungsursachen gelten.

Der entschiedenste Beweis dafür aber, welche wichtige Rolle die Erregbarkeit der Gefässe und der Gefässnerven bei einer jeglichen Entstehung der Entzündung spielt, liefert die hinlänglich bestätigte Thatsache, dass in einem Körpertheile, dessen Gefässe alle Erregbarkeit verloren haben und vollständig gelähmt sind, auch durch die entschiedensten Entzündungsreize gar keine Entzündung erregt wird. Es hat zwar seine besondern Schwierigkeiten, den Beweis für diese Thatsache auf dem blossen Wege des Versuches, mithin unmittelbar zu liefern. Die Gefässnerven eines Körpertheiles können wir nicht so sicher mittelst Durchschneidung völlig ausser Wirksamkeit setzen, wie diess für die meisten Körpertheile von den motorischen und sensiblen Nerven gilt, indem die Gefässnerven nur zum Theil mit den grösseren Nervenstämmen zu verlaufen scheinen, zum Theil dagegen mit den Gefässen selbst sich

verbreiten. Man muss desshalb physiologische und namentlich pathologische Thatsachen mit zu Hülfe nehmen, um das festzustellen, was durch das Experiment allein sich nicht vollständig feststellen lässt. Mit der Durchschneidung des nervus ischiadicus werden gewiss nicht alle Gefässnerven der untern Extremität von ihren Centraltheilen getrennt und mithin gelähmt; und dasselbe gilt wohl von den Nerven des penis oder von dem nervus trigeminus hinsichtlich des Auges, die man vielfach in der Absicht durchschnitten hat, um die Wirkungen einer vollständigen Lähmung der Gefässnerven kennen zu lernen. Demungeachtet entstehen auch schon hiernach, — ohne Zweifel in Folge der Lähmung, wenn auch nur eines Theiles der Gefässnerven, eigenthümliche Vorgänge, die man geringer Aehnlichkeiten halber wohl mit entzündlichen Vorgängen verwechselt hat, die aber, — wie diess nach unserer Ansicht von der Entzündung im Voraus zu erwarten war, — in allen wesentlichen Punkten der Entzündung gerade entgegengesetzt sind. Es bildet sich nämlich bald zwar eine beträchtliche Stase, Blutstockung, in den gelähmten, erweiterten Haargefässen aus, auch mag ein vermehrtes Austreten von Plasma, oder bei Zerreißung der Gefässe von Blut in das Gewebe dabei stattfinden; aber es entsteht kein entzündlicher Faserstoff weder in dem Exsudate, noch innerhalb der Gefässe; eben desshalb zeigt sich auch keine harte Entzündungsgeschwulst, es findet keine vermehrte Wärmebildung statt, auch wird kein Eiter gebildet, sondern das gänzlich stockende Blut geht unter der Einwirkung der äusseren Luft und ihres Sauerstoffs unmittelbar in chemische Zersetzung über, und es entsteht eine brandige Verjauchung des betreffenden Theiles, die alle umgebenden Theile rasch zerstört, bis in einem noch mit thätigen Gefässnerven versehenen Theile der Umgebung durch die Brandjauche selbst eine Entzündung hervorgerufen wird, die durch ihr faserstoffiges Exsudat im günstigen Falle der brandigen Zerstörung eine Grenze setzt. So erklären sich in voller Uebereinstimmung mit allen andern, die eigentliche Entzündung betreffenden Erscheinungen, die so vielfach beobachtete Verjauchung des Auges nach Durchschneidung des Trigeminus vor dem Ganglion Gasseri, des penis bei Durchschneidung

der Nerven desselben, die Verjauchungen am Fusse, namentlich an der Ferse, nach Durchschneidung des nervus ischiadicus u. s. w. So erklärt sich aber auch, dass J. Müller in seinen vergleichenden Versuchen über die Wirkungen der Durchschneidung des Ischiadicus nur an dem Beine, dessen Nerv unverletzt geblieben war, durch Blasenpflaster und andere Entzündungsreize Entzündung und Eiterung hervorrufen konnte, nicht aber an dem Bein, dessen Nerve durchschnitten war.

Diese Resultate des Experimentes werden nun durch zahlreiche pathologische Thatsachen vollkommen bestätigt. Wie wir früher erwähnten, dass geschwächte, nervös ungewöhnlich reizbare Individuen eine besondere Geneigtheit zu entzündlichen Erkrankungen zeigen, so scheinen umgekehrt Individuen, die sich durch eine mangelnde Gefässerregbarkeit, oder auch durch einen gewissen Torpor des Nervensystems überhaupt auszeichnen, eine oft erstaunliche Unempfindlichkeit gegen bekannte Entzündungsreize, eine wahre Immunität gegen die sonst so häufigen entzündlichen Erkrankungen zu besitzen. Und zwar findet diess in ganz gleicher Weise statt, mag dieser Torpor des Gefässsystems mehr in einer krankhaften Beschaffenheit der Gefässwandung selbst, oder umgekehrt mehr in einer mangelhaften Thätigkeit der Gefässnerven begründet sein, und mag er in letzterem Falle mehr auf wirklicher und allgemeiner Schwäche der Nerventhätigkeit, oder umgekehrt auf nur örtlicher, z. B. antagonistisch bedingter Unthätigkeit einzelner Nervenparthien beruhen. Zum Beweise für diese Sätze erinnern wir zunächst an die hinsichtlich ihrer Schnelligkeit wie hinsichtlich ihrer Heftigkeit so sehr verschiedene Wirkung bekannter Rubefacientia und Vesicantia bei verschiedenen Constitutionen, wie in verschiedenen krankhaften Zuständen, die bei weitem nicht bloss durch die verschiedene Beschaffenheit der Epidermis oder selbst sonstiger Theile des eigentlichen Hautgewebes zu erklären ist. Nach Analogie dieser Verschiedenheit haben wir denn auch die verschiedene Wirkung anderer weniger bekannter Entzündungsreize bei verschiedenen Constitutionen wie in verschiedenen krankhaften Zuständen aufzufassen. Eine Unempfindlichkeit für sogenannte

Erkältungskrankheiten ist ohne Zweifel häufig gerade durch eine kräftige Reaction des lebenden Körpers bei normalem, oder selbst gesteigertem Turgor der Blutgefässe, wie in der äussern Haut, so auch in allen inneren Körpertheilen bedingt; allein sie kommt auch bei welken, schlaffen und unthätigen Constitutionen vor, und dürfte hier auf einer wirklichen Unempfänglichkeit, auf einer Abstumpfung gegen mannigfache, sonst wirksame Entzündungsreize beruhen. Dasselbe gilt von den Krankheitsursachen, die zunächst auf den Magen- und Darmcanal wirken. Ein kräftiger, gesunder Mensch kann ungestraft manche Diätsünden begehen, weil die etwa entstehenden Reizungs- und Entzündungszustände des Magens und Darmcanals eben so schnell und vollständig wieder ausgeglichen werden, als sie entstanden waren; allein mancher alte und abgelebte Schlemmer kann noch weit grössere Diätsünden begehen, und leidet nicht einmal vorübergehend davon. Alte Säufer sterben freilich meistens mit ausgebildeter chronischer Magenentzündung; allein sie pflegten auch die Menge der genossenen Spirituosen von Jahr zu Jahr zu steigern, und eine Gabe Brantwein, die in einem gesunden Magen vielleicht vollständig hingereicht haben würde, eine heftige Reizung oder Entzündung der Magenschleimhaut hervorzurufen, genügte bei ihrer gesunkenen Gefässerregbarkeit kaum, den erschlafften Gefässen ihres Magens den zum Wohlbefinden eben erforderlichen Tonus wiederzugeben. — In den späteren Stadien des Typhus, in denen der Torpor des gesammten Nervensystems sich durch zahlreiche Erscheinungen so augenscheinlich kund giebt, kommen kaum je wirkliche Entzündungen vor, — obwohl es bei den mannigfachen heftigen Störungen, die fast sämtliche Lebensthätigkeiten im Typhus erleiden, und namentlich bei der dem Typhus eigenthümlichen Entmischung der organischen Säfte, an der Erzeugung innerer sonst wirksamer Entzündungsreize schwerlich fehlen dürfte; und dass es nicht etwa die krankhafte Beschaffenheit des Blutes ist, die hier das Zustandekommen der Entzündung erschwert oder verhindert, dürfte zur Genüge aus dem vorigen Abschnitte erhellen, wo wir nachgewiesen haben, dass Entzündung bei jeglicher Beschaffenheit des Blutes vorkommt, wenn nur die

sonst erforderlichen Bedingungen vorhanden sind, und dass die verschiedene Beschaffenheit des Blutes kaum je auf die leichtere und schwerere Entstehung, um so häufiger aber auf die Art des Verlaufs der Entzündung ihren Einfluss ausübt. — Die auffallendste Unempfindlichkeit endlich, wie für die meisten Krankheitsursachen überhaupt, so namentlich auch gegen die gewöhnlichsten Entzündungsreize, bieten viele Geisteskranke dar, und auch hier dürfte es nur die verminderte Gefässerregbarkeit sein, wodurch diese Unempfindlichkeit wesentlich bedingt wird, sei es dass, wie in manchen Formen des Blödsinns, das gesammte Nervensystem in einem fast gleichmässigen Zustande des Torpors, der mangelhaften Erregbarkeit sich befindet, oder dass, wie in den heftigeren Formen der Manie und der Monomanie, in Folge übermässig gesteigerter Thätigkeit der Gehirnfunktionen die Thätigkeit anderer Sphären und Provinzen des Nervensystems antagonistisch herabgestimmt und vermindert ist.

An diesen wenigen Beispielen, die sich sehr leicht vervielfältigen lassen würden, mag es genügen, um nachzuweisen, in welchem Grade und in welcher Ausdehnung eine normale Erregbarkeit der Gefässe, die stets eine normale Thätigkeit der Gefässnerven voraussetzt, schon bei der *Entstehung* einer jeden Entzündung wesentlich mitbetheiligt ist, und wie eine krankhaft gesteigerte Gefässerregbarkeit die Entstehung der Entzündung selbst bei dem Vorhandensein nur geringfügiger Entzündungsreize begünstigt, während bei der entgegengesetzten krankhaft verminderten Gefässerregbarkeit auch nach der Einwirkung bedeutenderer Schädlichkeiten Entzündungen nur schwer oder gar nicht zu Stande kommen.

Die wesentliche Betheiligung der Gefässnerven an dem ganzen Entzündungsvorgang lässt sich jedoch noch viel deutlicher und entschiedener darthun, wenn wir den so verschiedenartigen *Verlauf* der Entzündungen etwas genauer betrachten. Man könnte denken, und man hat uns selbst den Einwurf gemacht, unsere Ansicht von der Entzündung, wonach dieselbe wesentlich auf einer abnorm gesteigerten Thätigkeit der Gefässnerven beruhen sollte, möge allenfalls wohl für die reinen und einfachen, für die sogenannten *sthenischen* Entzündungen

passen, bei denen allerdings fast alle begleitenden Erscheinungen für einen gesteigerten Lebensprocess und somit auch wohl für eine gesteigerte Nerventhätigkeit sprächen, dieselbe werde sich jedoch nur schwer oder gar nicht mit den vielfachen sonstigen Formen und Abweichungen der Entzündung, mit den mannigfachen asthenischen, ulcerativen, zerstörenden Entzündungen u. s. w. vereinen lassen, und noch weniger im Stande sein, alle die hierbei vorkommenden Vorgänge zu erklären. Irren wir jedoch nicht ganz, so sind es gerade diese in ungewöhnlicher Weise verlaufenden, verhältnissmässig wenige oder keine Neubildung zeigenden, wohl gar nur zur Zerstörung der betroffenen Gewebe hinführenden Entzündungen, die unserer Ansicht die kräftigste Stütze gewähren, weil auch ihre wenn auch noch so mannigfach wechselnden Erscheinungen durch unsere Theorie, — so weit der gegenwärtige Zustand der Wissenschaft diess überhaupt gestattet, — ihre vollständige und ungezwungene Erklärung finden, und zwar in vollster Uebereinstimmung mit der früher gegebenen Erklärung der Erscheinungen der reinen und einfachen Entzündung.

Wenn, wie wir zu beweisen gesucht haben, die normale Thätigkeit der Gefässnerven nicht nur für die Bewegung des Blutes, sondern auch für den gesammten organisch-chemischen Process, dem alle einzelne Theile ihre Erhaltung und Ernährung verdanken, ein unentbehrliches Bedürfniss ist; und wenn die Entzündung ihrem Wesen nach in einer krankhaften Steigerung dieser Thätigkeit der Gefässnerven besteht, so muss umgekehrt eine völlige Aufhebung dieses Nerveneinflusses, eine gänzliche Unthätigkeit der Gefässnerven nothwendig das Absterben, die Nekrose, den *Brand* der betreffenden Gewebstheile zur Folge haben. — Man pflegt in der Regel den *Brand* als einen der verschiedenen *Ausgänge* der Entzündung aufzuführen, und insofern mit der Eiterung in eine und dieselbe Linie zu stellen. Allein während die Eiterung ein wahres Product der Entzündung, der gesteigerten Gefässnerventhätigkeit ist und sich mit deren Fortbestehen nicht nur vollkommen verträgt, sondern dieselbe sogar voraussetzt, ist der *Brand* der vollständigste Gegensatz der Entzündung, und wo und so weit Brand eintritt, kann keine Entzündung mehr

vorhanden sein. Der Brand steht der Entzündung gegenüber wie der Tod dem Leben, allein freilich kann er in vielen Fällen die *Folge* der Entzündung sein, wie der Tod die Folge des Lebens ist.

Untersuchen wir nun, welches die Bedingungen des Brandes überhaupt sind und unter welchen Verhältnissen derselbe namentlich auch als Folge der Entzündung auftritt. Rokitansky z. B. nennt als allgemeinste Bedingungen des Brandes 1) absolute Blutstockung, 2) gänzlichen Blutmangel (die beide wieder in sehr verschiedener Weise bedingt sein können), und 3) krankhafte Blutkrase, Sepsis sanguinis. Was die letztere betrifft, so ist wohl von selbst klar, dass das gesammte, im Körper kreisende Blut nicht in dem Grade entmischt und so zur Fäulniss geneigt sein kann, dass es alsbald bei jeder Stockung in den Gefässen, oder dass einzelne Theile desselben, z. B. das Blutserum, sobald es aus den Gefässen in das Gewebe ausgetreten ist, ganz von selbst und ohne irgend eine weitere örtliche Bedingung, in volle Fäulniss übergehen und so für sich allein die brandige Zerstörung eines Körpertheils veranlassen sollte. Wohl aber mag, wie wir früher schon darauf hingedeutet haben, das Gesamtblut in einzelnen Fällen in solcher Weise krankhaft beschaffen sein, dass die daraus hervorgehenden entzündlichen Exsudate durch den örtlichen Entzündungsprocess selbst leichter als sonst in einfachere unorganische Verbindungen umgesetzt werden, die dann ihrerseits wieder sehr feindlich und selbst unmittelbar zerstörend auf die von ihnen umgebenen Organtheile einwirken können. Eine solche krankhafte Blutkrase, — die jedoch selbst noch sehr hypothetisch ist, — würde sich also immer nur als entferntere, und zwar als eine der prädisponirenden Bedingungen des Brandes geltend machen können. — Die absolute Blutstockung aber und der gänzliche Blutmangel sind selbst auch nur entferntere und nicht nächste Bedingungen des Brandes. Es ist selbst logisch undenkbar, dass sie unmittelbar die brandige Zerstörung eines lebenden Theiles hervorruufen sollten, da sie gerade entgegengesetzte Dinge sind, und entgegengesetzte Ursachen *unmittelbar* nicht eine und dieselbe Wirkung haben können. Sie müssen einen einheitlichen Ver-

bindungspunkt haben, in dem sie sich begegnen und der seinerseits als die nächste Bedingung der Wirkung zu gelten haben wird, zu der sie nur in dem Verhältniss entfernterer Bedingungen stehen. Dieser einheitliche Punkt aber, in dem beide, die absolute Blutstockung wie der gänzliche Blutmangel vollkommen übereinstimmen, ist die mangelnde Erneuerung des mit dem Blute kreisenden Sauerstoffes, der für jede Lebensäusserung, namentlich aber auch für jede Aeusserung der Nerventhätigkeit stetes und unerlässliches Erforderniss ist. — Wenn durch irgend eine Ursache die rhythmische Thätigkeit des Herzens auch nur momentan aufgehoben oder in hohem Grade geschwächt wird, so tritt bekanntlich Ohnmacht, d. h. Aufhebung aller Thätigkeit der Gehirnnerven ein. Es ist hier nicht der absolute Mangel an Blut, auf den die Gehirnnerven in solcher Weise reagiren; denn bei der Unthätigkeit des Herzens fliesst ja das venöse Blut auch nicht zurück, sammelt sich höchstens in etwas verstärktem Maasse in den dehnbareren grössern Venen an, — sondern es ist der Mangel an arteriellem, durch das Athmen neu mit Sauerstoff versehenem und in steter Bewegung begriffenem Blute, was die Aufhebung der Gehirnnerventhätigkeit bedingt. In ganz ähnlicher Weise sehen wir fast augenblicklich vollkommene Muskellähmung in einer Extremität eintreten, wenn deren Hauptarterienast unterbunden wird, oder in beiden untern Extremitäten, wenn die Aorta unterbunden wird. Es scheint aus diesen und andern Versuchen und Beobachtungen mit Sicherheit hervorzugehen, dass die Nerven, um in normaler Weise thätig zu sein, nicht nur in ungestörter Verbindung mit ihren Centraltheilen sein müssen, sondern dass sie auch an ihren peripherischen Enden stets des Sauerstoffes bedürfen, der ihnen nur bei freier Circulation des Blutes stets in hinreichender Menge zugeführt werden kann. Diese Aufhebung der Nerventhätigkeit in Folge mangelnder Zufuhr von Sauerstoff haben wir uns nicht als unmittelbar mit einer wirklichen Zerstörung des Nerven verbunden zu denken; denn eine selbst verhältnissmässig lang dauernde Ohnmacht geht ohne bleibenden Nachtheil vorüber, wie auch nach der Unterbindung von Arterien die dadurch bedingte Muskellähmung wieder verschwindet, sobald ein hin-

reichender Collateralkreislauf sich hergestellt und die gelähmt gewesenen Muskelnerven wieder von frischem arteriellem Blute umspült werden.

Was nun hier von der sensoriellen und Muskelnervenfaser gilt, das dürfen wir bei der sonstigen durchgreifenden Uebereinstimmung aller Nerventhätigkeit auch wohl auf die Fasern der gangliösen Gefässnerven anwenden. Auch hier muss gänzlicher Mangel an Sauerstoff, mag derselbe nun durch absolute Blutstockung oder umgekehrt durch absoluten Mangel an frischer Zufuhr von Blut bedingt sein, zunächst jedenfalls eine vorübergehende Lähmung der Gefässnerven veranlassen. Im weiteren Verlaufe aber werden sich die Dinge hier anders gestalten, als bei der ähnlichen vorübergehenden Lähmung der sensoriellen und Muskelnervenfaser. Ueben die Gefässnerven, — wie wir in dem ganzen Verlaufe dieser Abhandlung stets nachzuweisen bemüht waren, — einen wesentlichen Einfluss auf den organisch-chemischen Process aus, ist es die stete Wechselwirkung zwischen Nerv und Blut, wodurch zunächst alle Ernährung und somit die stete Erhaltung der einzelnen Körpertheile bedingt wird, so braucht zwar selbst die völlige Aufhebung dieses Nerveneinflusses noch nicht eine brandige Zerstörung der betreffenden Gewebstheile zur unmittelbaren Folge zu haben, wohl aber wird jede normale Ernährung und die nur im Wechsel steter Bildung mögliche Erhaltung derselben für die Dauer der Gefässnervenzlähmung aufhören; den mannigfachen fremden, den lebenden Organismus stets von aussen bedrohenden Einflüssen wird dadurch gleichsam Thür und Thor geöffnet, und es wird nun von der Dauer der Gefässnervenzlähmung einerseits und von der Natur dieser äussern Einflüsse andererseits abhängen, ob, wie bald und wie weit eine allem Leben fremde Zersetzung zunächst der flüssigen, dann auch der festen Theile der betreffenden Gewebe, und somit die brandige Zerstörung eintritt und sich verbreitet. Dass jedoch der Mangel an Sauerstoff nicht die einzige nähere Bedingung der Lähmung der Gefässnerven und mithin des eintretenden Brandes ist, braucht hier nur eben erwähnt zu werden, da wir später noch darauf zurückzukommen haben.

So ist der Brand oder die Nekrose zwar streng genommen nicht eine *Wirkung* der Lähmung der Gefässnerven, denn eine Negation, eine Aufhebung einer Thätigkeit, wie die Nervenlähmung ist, kann nie eine positive Wirkung haben, — wohl aber eine *Folge* der Lähmung der Gefässnerven, die stets eintreten wird, wenn die Nervenlähmung eine gewisse Zeit lang dauert, deren weitere Eigenthümlichkeiten aber wesentlich abhängen theils von der Natur der äusseren Einflüsse, die den rein chemischen Process in dem absterbenden Theile einleiten und unterhalten, theils von der besondern Beschaffenheit der flüssigen und festen Bestandtheile des absterbenden Theiles selbst. Es lässt sich schon hieraus entnehmen, wie mannigfache Verschiedenheiten die brandige Zerstörung, obwohl von einem einheitlichen Punkte, der Nervenlähmung ausgehend, hinsichtlich ihrer äussern Erscheinung darbieten kann; doch lassen sich dieselben im Allgemeinen unter die zwei Hauptarten des *trocknen* und des *feuchten Brandes* subsumiren, die man öfters und mit vollem Rechte mit den beiden Hauptarten der Verwesung, mit der Vermoderung und der Fäulniss verglichen hat; denn wie die Vermoderung und die Fäulniss, im Wesentlichen ein und derselbe Vorgang, ihre ganze Verschiedenheit nur der Abwesenheit oder Anwesenheit von Flüssigkeit in den der Zersetzung anheimfallenden Substanzen verdanken, so verhält es sich auch mit dem trocknen und feuchten Brande, indem der erstere nur da eintritt, wo der gänzliche Mangel der Blutzufuhr den Brand eingeleitet hat, der betreffende Theil mithin der ihm zukommenden Flüssigkeiten beraubt ist, während wir den letzteren in den viel häufigeren Fällen beobachten, wo entweder eine absolute Blutstockung selbst die Nervenlähmung bedingt hat oder diese durch anderweitige Ursachen bei ungehinderter Circulation zu Stande gekommen ist. Als Typus des trocknen Brandes können wir die Gangräna senilis, vorzugsweise an den Zehen alter Leute vorkommend betrachten, die durch Verstopfung der Arterien veranlasst wird, und bei der das befallene Glied allmählig einschrumpft, vertrocknet, mumificirt; während z. B. eine länger dauernde feste Einschnürung eines Gliedes, z. B. durch zu fest angelegten Verband, wobei der Rückfluss des

Blutes weit mehr als der Zufluss beeinträchtigt wird, zur Entstehung des feuchten Brandes Veranlassung giebt.

Doch wir kehren von dieser scheinbaren Abschweifung zur Betrachtung der Entzündung zurück und brauchen wohl nicht ausführlich nachzuweisen, dass gerade bei ihr die entfernteren wie die näheren Bedingungen der brandigen Zerstörung, deren Wirkung wir eben genauer zu ergründen gesucht haben, in besonders reichem Maasse vorhanden sind. Denn nicht nur, dass die vollkommene Blutstockung, die bei einfachen Entzündungen immer wohl nur auf vereinzelte kleine Stellen beschränkt und mehr oder weniger vorübergehend ist, unter ungünstigen Verhältnissen sich allgemeiner verbreiten und anhaltender dauern kann, — was eine Lähmung der Gefässnerven und brandige Zerstörung zur Folge haben müsste; sondern es kommen hier noch wichtige weitere, der Entzündung eigenthümliche Momente hinzu, die leicht eine Lähmung und selbst völlige Zerstörung der Gefässnerven bewirken können, und zwar theils mechanische, theils chemische. Es ist eine allbekannte Thatsache, wie leicht heftige, mit reichlichem Exsudat einhergehende Entzündungen unnachgiebiger oder unter festen Aponeurosen liegender Körpertheile in Brand übergehen, und wie hier nur zeitige und hinreichende Einschnitte, wodurch der Druck und die Einschnürung aufgehoben wird, einen solchen Ausgang in Brand verhüten. Ist es auch nicht zu bezweifeln, dass bei solchem Vorgang der Hauptantheil der völligen Blutstockung zuzuschreiben ist, die wir als eine so wichtige Bedingung des Brandes überhaupt kennen gelernt haben, indem durch das entzündliche Exsudat die das Blut zurückführenden Gefässe mittelbar oder unmittelbar zusammengedrückt und unwegsam gemacht werden, so ist es doch nicht unwahrscheinlich, dass in diesem Falle das fest eingeeengte Exsudat auch unmittelbar die Nerven selbst durch Druck beeinträchtige und bei längerer Dauer und heftigerem Grade selbst vollständig lähme. Solche Entzündungen in oder unter unnachgiebigen Geweben pflegen, wenn die letztern mit Empfindungsnerven versehen sind, ungewöhnlich schmerzhaft zu sein, — zum Beweis, wie sehr diese Empfindungsnerven durch das Exsudat gedrückt oder gezerrt, kurz gereizt wer-

den. Mit dem Eintritt des Brandes aber hören in der Regel alle Schmerzen auf, was immerhin zum Theil der jetzt abnehmenden Spannung der Entzündungsgeschwulst, zum grösseren Theil jedoch einer durch den Druck bedingten und der völligen Lähmung der Gefässnerven parallel gehenden wirklichen Lähmung und Zerstörung der Empfindungsnerven zuzuschreiben sein dürfte. Was wir hier aber im Grossen beobachten, das kommt ohne Zweifel im Kleinen und Kleinsten noch ungleich häufiger vor, dass nämlich fest gerinnende Exsudate kleine Gefässe und mit diesen deren Gefässnerven ein- und abschnüren und so gleichzeitig in doppelter Weise Veranlassung zum Absterben kleiner Gewebstheile geben. — Aber auch auf chemischem Wege wird bei der Entzündung nicht selten ein brandiges Absterben namentlich einzelner kleiner Organtheile eingeleitet; denn die Umwandlungen der entzündlichen Exsudate bieten, wie wir früher bereits nachgewiesen haben, sehr mannigfache Verschiedenheiten dar, von dem einfachen milden Eiter bis zu einer wahrhaft ätzenden Jauche, und es ist neben der verschiedenen Heftigkeit der Entzündung, d. h. neben dem verschiedenen Erregungsgrade der krankhaft ergriffenen Gefässnerven, wovon gleich noch weiter die Rede sein wird, insbesondere die verschiedene Beschaffenheit des Blutes, die von Rokitansky als Bedingung des Brandes so stark betonte Sepsis sanguinis, wodurch die Bildung so feindlicher, ätzend wirkender Stoffe in den Entzündungsexsudaten bedingt wird, während als drittes, nicht minder wichtiges Moment noch der mannigfache Einfluss äusserer Agentien, namentlich der äussern Luft mit ihren wechselnden Beschaffenheiten und Beimischungen dabei in Betracht zu ziehen ist. Ist es auch in keiner Weise zu bezweifeln, dass diese ätzenden Substanzen, die sich auf so verschiedene Weise unter begünstigenden Verhältnissen in den Entzündungsexsudaten bilden können, häufig genug die verschiedenen Gewebstheile, mit denen sie in Berührung kommen, Zellen, Fasern und sonstige Primitivtheile unmittelbar chemisch verändern und somit zerstören, so müssen sie doch auch vielfach mit den feinen Gefässnerven des entzündeten Theiles in ähnliche Berührung kommen und bei der bekannten leichten Zerstör-

barkeit derselben dieselben vollständig lähmen, wodurch dann das brandige Absterben der von ihnen beherrschten Organtheile um so sicherer und um so rascher eingeleitet wird. — So sind mithin gerade bei der Entzündung alle Verhältnisse der Art, dass die näheren Bedingungen des brandigen Absterbens lebender Organtheile, mangelnder Sauerstoff des Blutes, mechanischer Druck und chemisch ätzende Stoffe, die bei aller sonstigen Verschiedenheit doch darin vollkommen übereinstimmen, dass sie in gleicher Weise, wenn auch auf sehr verschiedenem Wege die Thätigkeit der Gefässnerven vorübergehend oder dauernd lähmen, sehr leicht zu Stande kommen, und in der That ist denn auch ein solches brandiges Absterben ein ungleich häufigerer Begleiter der Entzündung, als man nach dem bisherigen viel zu engen Schulbegriff des Brandes wohl angenommen hat.

Wir haben schon früher darauf aufmerksam gemacht, dass man — obwohl die Stockung des Blutes in den Capillargefässen ein wesentliches Moment des Entzündungsvorganges ausmacht — sich die Entzündung eines Organs dennoch nicht so vorstellen dürfe, als ob nun im Bereiche der Entzündung *alle* Capillargefässe und zwar dauernd mit stockendem Blute angefüllt seien; dass gegen eine solche Vorstellungsweise schon das ungewöhnlich starke Bluten durchschnittener entzündeter Theile spreche, woraus entschieden auf ein noch vorhandenes Kreisen des Blutes unter verstärktem Drucke zu schliessen sei. Jetzt wissen wir überdiess, dass eine völlige, gleichmässige und dauernde Stockung des Blutes mit der Entzündung selbst ihrem Wesen nach sich gar nicht vertragen, dass sie vielmehr bald in deren reines Gegentheil, in brandiges Absterben umschlagen müsste. Wir werden uns vielmehr den Zustand eines von Entzündung ergriffenen Körpertheiles so vorzustellen haben, dass die völlige Stockung des Blutes mit ihren früher erwähnten Folgen immer nur auf einzelne, mehr oder weniger zahlreiche und mehr oder weniger ausgedehnte Strecken, gleichsam inselweise, beschränkt ist, zwischen denen das Blut frei und zwar, im Verhältniss zu der Zahl und Ausdehnung der verstopften Gefässe, unter verstärktem Drucke strömt, und dass sogar ein häufiger und oft schneller Wech-

sel hierin in der Weise stattfindet, dass in bisher verstopften Gefässen die Circulation wieder frei wird, während gleichzeitig in bisher freien Gefässen eine mehr oder weniger vollständige Stockung eintritt. Es verträgt sich diess nicht nur vollständig mit unserer Theorie, sondern dieselbe fordert diess sogar. Eine krankhaft gesteigerte Gefässnerventhätigkeit wird allerdings zunächst eine Verengerung oder selbst Verschlussung der von den betreffenden Nerven versorgten kleinen Arterien und damit die davon abhängige Stockung in den Haargefässen hervorrufen; allein diese Verengerung oder Verschlussung der Arterie ist das Product zweier gleich wichtiger Factoren, nämlich einerseits der diese Verengerung bewirkenden Gefässthätigkeit, die wieder aus der Contractilität der Gefässwandung und der dieselbe anregenden Nerventhätigkeit zusammengesetzt ist, und andererseits dem dieser Verengerung widerstrebenden Drucke des kreisenden Blutes, und diese beiden Factoren können sehr verschiedene und rasch wechselnde Verhältnisse darbieten. Je freier die Circulation noch ist, je leichter das Blut in andere Bahnen ausweichen kann, um so leichter wird eine zu einem gewissen Grad gesteigerte Gefässthätigkeit die nöthige Verengerung der Arterie und die davon abhängige Stockung hervorrufen. Je mehr Gefässparthien eines Theiles aber schon von Stockung befallen sind und dem Kreislauf des Blutes Hindernisse entgegenstellen, je stärker demnach der Blutdruck in den noch freien Gefässen wird, um so schwerer wird die erforderliche Verengerung der Arterie zu Stande kommen, und so muss ein Punkt eintreten, wo selbst bei höchster Steigerung der Nerventhätigkeit und bei normaler Contractilität der Gefässwandung der Blutdruck dennoch die Oberhand behält und das Gefäss erweitert bleibt, während die sonstigen Wirkungen der gesteigerten Nerventhätigkeit auf den organisch chemischen Process u. s. w. dabei ungeändert fortdauern, — wie wir ja auch von animalen Muskeln wissen, dass trotz normaler Contractilität und trotz fortdauernden stärksten Nervenimpulses eine Verkürzung des Muskels nicht eintritt, wenn derselben eine stärkere äussere Gewalt, ein grösseres Gegengewicht entgegenwirkt. So wird es mithin von dem wechselnden Blutdruck, dessen Stärke

selbst wieder mannigfache Bedingungen hat, abhängen, ob bald hier bald da in dem Bereiche der Entzündung eine neue Blutstockung eintritt, während eine früher vorhandene sich wieder löst, und umgekehrt, denn das Wechselspiel ist hier so eigenthümlicher Art, dass das Freiwerden einer bis dahin verstopften Blutbahn eben so sehr den Eintritt einer neuen Stockung an einer benachbarten Stelle erleichtert, wie umgekehrt das Eintreten einer neuen Stockung durch die damit gesetzte Verstärkung des schon vorhandenen Blutdrucks das Freiwerden einer bis dahin verstopften Blutbahn erleichtert.

Haben wir uns nun in solcher Weise die verschiedenen Elemente der Entzündung, namentlich insofern sich dieselben auf die damit verbundene Circulationsstörung beziehen, Verengerung, Erweiterung, Verstopfung der Gefässe, Ausschwitzung u. s. w., als in sehr verschiedenem und wechselndem Grade innerhalb des Entzündungsheerdes nebeneinander bestehend vorzustellen, so gilt diess noch weit mehr von den mannigfachen weiteren Folgen des Entzündungsvorganges, von den verschiedenen Umwandlungen, welche die Exsudate, und von den verschiedenen Ernährungsstörungen, welche die einzelnen betreffenden Gewebe im Verlaufe der Entzündung erleiden. Man hat die Entzündung selbst eines verhältnissmässig kleinen Körpertheiles immer viel zu sehr als ein gleichmässiges Ganzes betrachtet, während in einem entzündeten Theile und dessen mikroskopischen Elementen vielmehr eine unendliche Anzahl entzündlicher Vorgänge neben einander hergehen, die freilich auch in steter gegenseitiger Wechselwirkung stehen, die aber doch in sehr verschiedenen Stadien ihres Verlaufs sich befinden, oder auch je nach ihrer besonderen Lage und Oertlichkeit sehr verschiedene Folgen nach sich ziehen können. Wir werden hierauf noch bei der Betrachtung der Ursachen, sowie der Ausbreitung der Entzündung zurückkommen müssen. Wie innerhalb des Entzündungsheerdes freie und verstopfte Blutbahnen, erweiterte und verengerte Gefässe nahe nebeneinander liegen können, so können auch an Quantität wie an Qualität sehr verschiedene Exsudate nebeneinander bestehen, und es müssen auch die weitem Umwandlungen dieser Exsudate, die von so mannigfach wechselnden Umstän-

den bedingt werden, oft eine sehr grosse Verschiedenheit darbieten. Ist nun, wie wir ausführlich dargethan haben, das brandige Absterben lebender Organtheile theils von völliger und dauernder Blutstockung, theils vom Druck geronnener Exsudate, theils endlich von chemisch ätzenden Stoffen, die in den Exsudaten sich bilden, abhängig, so muss dasselbe in grösserem oder geringerem Maasse bei jeder heftigeren und dauernden Entzündung vorkommen. Man pflegte bisher nur von einem Ausgange der Entzündung in Brand zu reden, wenn der ganze Entzündungsheerd oder doch ein beträchtlicher Theil derselben in brandige Zerstörung überging und die vorhandene Entzündung dann freilich ihr völliges Ende erreichte. Es gilt aber auch hier, die Sache gleichsam mit mikroskopischem Auge zu verfolgen, und da erkennen wir, dass brandige Zerstörung kleinster Gewebstheile auch mit dem Fortbestehen der Entzündung im Ganzen sich vollkommen verträgt, und dass in der Wirklichkeit an einem und demselben Körpertheil diese beiden directen Gegensätze, auf gesteigerter Gefässnerventhätigkeit beruhende Entzündungsvorgänge und durch Gefässnervenlähmung bedingte brandige Zerstörung in den mannigfachsten Graden und Abstufungen nebeneinander und miteinander verbunden vorkommen.

Grade diese Verbindung nun von brandiger Zerstörung, oder Nekrose, die nach ihren mannigfachen Bedingungen wie nach der besondern Beschaffenheit der betroffenen Gewebstheile sehr verschiedene äussere Formen darbieten kann, mit fortdauernder Entzündung, natürlich nicht streng genommen in einem und demselben Gewebstheile, wohl aber hart nebeneinander und miteinander untermischt, ist es, wodurch grade die Formen der Entzündung, von denen wir oben erwähnten, dass man sie vielleicht als mit unserer Theorie der Entzündung im Widerspruch stehend, erachten könnte, nämlich die torpiden, ulcerativen und destructiven Entzündungen ihre wenigstens theoretische Erklärung vollständig finden dürften. Es wird dann freilich noch übrig bleiben, in den einzelnen Fällen sowohl das graduelle Verhältniss zwischen der Entzündung und der brandigen Zerstörung, als auch die genauere Form der Entzündung einerseits und der brandigen Zerstö-

rung andererseits, und ebenso die näheren Bedingungen der einen wie der anderen näher zu bestimmen. So unendlich verwickelt und selbst unentwirrbar aber die Verhältnisse hier im einzelnen Fall auch sein mögen, so bieten sie doch nur für die Erkenntniss des Einzelnen und Besonderen, weit weniger dagegen für das Verständniss des Ganzen besondere Schwierigkeiten dar.

Beruhet die Entzündung ihrem wahren Wesen nach auf einer gesteigerten Thätigkeit der Gefässnerven, so müssen auch die Gesetze der Nervenirregbarkeit auf sie ihre volle Anwendung finden und es muss das, was man den *Charakter der Entzündung* zu nennen pflegt, sich auf diese Gesetze ungewungen zurückführen lassen. Die Erregbarkeit der Nerven aber ist entweder eine normale, mittlere, oder sie ist eine krankhaft erhöhte, oder eine krankhaft verminderte. Ganz damit übereinstimmend hat man denn auch von jeher mit richtigem practischen Blick drei Hauptcharaktere der Entzündung unterschieden, die diesen drei Arten der Nervenirregbarkeit vollkommen entsprechen. Es giebt eine *einfache*, auch als *sthenisch* bezeichnete Entzündung, und ihr gegenüber auf der einen Seite eine *erethische* oder *irritable*, wie auf der andern Seite eine *asthenische*, *torpide* oder *adynamische*. Freilich aber sind diese ihrem wesentlichen Charakter nach verschiedenen Arten der Entzündung in der Praxis nicht nur nicht streng von einander geschieden, gehen vielmehr durch die mannigfachsten Zwischenstufen ganz allmählig in einander über, — so dass schon in dieser Beziehung diese Unterscheidung mehr nur einen theoretischen als einen wirklich practischen Werth hat; — sondern dieser verschiedene Charakter der Entzündung kann auch noch in mehrfacher sonstiger Weise mehr oder weniger verwischt und undeutlich werden, da die verschiedene Erregbarkeit der Gefässnerven zwar das wesentlichste Moment für die Entstehung, wie für den Verlauf der Entzündung, aber doch bei weitem nicht das einzige maassgebende ist, im Gegentheil mannigfache andere Momente, die selbst wieder vielfachem Wechsel unterworfen sind, dabei mitwirken. So wird, um nur einige erläuternde Beispiele anzuführen, bei normaler, mittlerer Erregbarkeit der

Gefässe ein gegebener Entzündungsreiz eine Entzündung hervorrufen, die hinsichtlich ihres Grades, wie ihres ganzen Verlaufes der Natur und Stärke des Entzündungsreizes, der Oertlichkeit des Sitzes der Entzündung, wie der Beschaffenheit des Gesamtblutes in jeder Hinsicht entspricht. Derselbe Entzündungsreiz aber würde bei vorhandener gesteigerter Gefässerregbarkeit eine viel heftigere und demnach auch in ihrem ganzen Verlauf sich anders und stürmischer gestaltende Entzündung veranlassen, während schon ein viel geringerer Reiz hier eine Entzündung bedingen könnte, die von der bei normaler Erregbarkeit durch den stärkeren Reiz hervorgerufenen sich nicht wesentlich zu unterscheiden braucht. Umgekehrt wird es bei tief gesunkener Erregbarkeit der Gefässe stets eines verhältnissmässig starken Reizes bedürfen, um eine Entzündung zu erregen; ein sehr starker Reiz wird aber auch hier die mangelnde Erregbarkeit wenigstens zum Theil ausgleichen können. Nichtsdestoweniger ist die Unterscheidung dieser verschiedenen Charaktere der Entzündung doch auch nicht ohne alle practische Bedeutung. Wo die Entzündungsursache bekannt ist, lässt sich daraus auf den Stand der vorhandenen Erregbarkeit schliessen, und wo umgekehrt diese Erregbarkeit durch andere allgemeine oder örtliche Zeichen sich erkennen lässt, mag man daraus auf die Stärke der oft so verborgenen Ursache einen Schluss ziehen. Ausserdem zeichnet sich die erethische oder irritable Entzündung wohl stets durch einen stürmischen, aber auch rasch zum Ende gelangenden Verlauf aus, und selbst wo sie theilweise oder ganz in ihr Gegenteil, die asthenische Entzündung umschlägt, — wie bei gesteigerter Nervenerregbarkeit eine völlige Erschöpfung der Nervenkraft oft mit besonderer Leichtigkeit eintritt, — wird diese immer noch ein anderes Bild darbieten, als eine ursprünglich torpide oder asthenische Entzündung.

Andere Bezeichnungen, deren man sich wohl zur Unterscheidung der verschiedenen Charaktere der Entzündung bedient hat, sind theils wenig zutreffend, oder lassen sich leicht mit den oben angeführten vereinigen, oder beziehen sich endlich auf sehr verwickelte Verhältnisse. Eine *neuroparalytische* Entzündung im strengen Sinn des Wortes giebt es nicht, und

am wenigsten sind das neuroparalytische Entzündungen, was man nach dem Vorgange Schönleins wohl dafür ausgegeben hat; wohl aber kann eine Entzündung, wie wir gesehen haben, in völlige Paralyse der Nerven ausgehen und ist dann Brand, Nekrose. *Activ* ist im Grunde eine jede Entzündung, obwohl allerdings mehr oder weniger, und *passiv* ist jedenfalls eine sehr uneigentliche Bezeichnung für die torpide oder schleichende Entzündung. Die *hypostatische* Entzündung ist entweder gar keine Entzündung, sondern blosse Hypostase, Ueberfüllung tief gelegener, in ihren Gefässen fast vollständig gelähmter Theile mit Blut, oder wie es zuweilen den Anschein hat, eine im allerersten Stadium der Ausschwitzung stehen gebliebene Entzündung solcher mit Blut überfüllter Theile u. s. w.

Wenn aber die verschiedene *Erregbarkeit* der Gefässnerven den eigentlichen Charakter der Entzündung bedingt, so ist es die wirkliche *Erregung* der Gefässnerven, von der namentlich der *Grad*, die *Heftigkeit* der Entzündung abhängt. Diese Erregung aber ist ein Product der verschiedenen Erregbarkeit einerseits und der verschiedenen Ursachen der Entzündung andererseits, wie wir desshalb denn auch schon erwähnt haben, dass ein stärkerer Entzündungsreiz eine mangelhafte Erregbarkeit und umgekehrt eine gesteigerte Erregbarkeit die Schwäche eines einwirkenden Entzündungsreizes bis auf einen gewissen Punkt ersetzen könne. Die Heftigkeitsgrade der Entzündung können nun bekanntlich ausserordentlich verschiedene sein, und es stellt sich auch bei unserer Ansicht klar heraus, — was man auch von andern und entgegengesetzten Standpunkten aus behauptet hat, — dass nämlich zwischen der sogenannten *Congestion* oder activen Blutüberfüllung eines Theiles und der wirklichen Entzündung nur ein gradueller, quantitativer Unterschied stattfindet. Denn derselbe Reiz, der in geringerem Grade nur eine mässige und vorübergehende Erregung der Gefässnerven und demgemäss auch nur eine mässige und vorübergehende Ueberfüllung der Gefässe mit Blut bewirkt, bringt, wenn er stärker und dauernder einwirkt, durch stärkere Erregung der Gefässnerven eine wirkliche Entzündung mit allen ihren weiteren Folgen hervor.

Dabei ist jedoch nicht ausser Acht zu lassen, dass hier, wie auch in ganz andern Verhältnissen nicht selten geschieht, die Quantität selbst auf einem gewissen Punkte in eine veränderte Qualität gleichsam umschlägt, so dass die Entzündung doch auch ebenso sehr qualitativ von der blossen Congestion sich unterscheidet. Nur die zu einem gewissen Grade gesteigerte und eine gewisse Zeit in dieser Steigerung verharrende Erregung der Gefässnerven bewirkt diejenige Stockung des Blutes und die davon abhängige reichliche Exsudation, sowie die reichliche Faserstoffbildung in diesem Exsudate, die für den ganzen weiteren Verlauf der Entzündung entscheidend sind, und wodurch diese sich wesentlich und qualitativ von jeder, auch der stärksten Congestion unterscheidet.

Die verschiedenen *Grade* der Nervenirregung, die der Entzündung zu Grunde liegt, scheinen aber auch einen wichtigen Einfluss auf den weiteren Verlauf der Entzündung und namentlich auf die Umwandlungen, denen die Exsudate unterliegen, auszuüben. Nicht bloss die *Menge* des entzündlichen Exsudats hängt neben dem Säftereichthum und der sonstigen Beschaffenheit des von der Entzündung ergriffenen Theiles und dem Säftereichthum des Körpers überhaupt, zumeist von der Heftigkeit der Entzündung ab, sondern zum grossen Theil auch die *Art* dieses Exsudats und dessen weitere Schicksale, und namentlich die Menge und Art des in dem Exsudate entstehenden Faserstoffs. Es ist bekannt, dass geringfügige Entzündungen zwar häufig sich leicht und vollständig zertheilen, ebenso oft aber, wenn sie längere Zeit stetig unterhalten werden, vorzugsweise zu krankhaften Neubildungen Veranlassung geben und die sogenannten entzündlichen Hypertrophien bedingen; dass dagegen heftigere Entzündungen, je heftiger sie sind, um so leichter in Eiterung übergehen, und dass bei den höchsten Graden der Entzündung, — die übrigens durchaus nicht immer mit sehr beträchtlicher Geschwulst, Röthe und Schmerz verbunden zu sein brauchen, — der entzündliche Faserstoff des Exsudats auch am raschesten zerfällt, am vollständigsten zersetzt wird und so zu der Bildung von Jauche Veranlassung giebt, die im ausgedehntesten Maasse die mannigfachen Ernährungsstörungen, die wir als

Folge der Entzündung kennen gelernt haben, hervorruft und selbst die nähere oder entferntere Ursache der Nekrose, des völligen brandigen Absterbens der Gewebe abgiebt. Nach allem, was wir früher über das Verhältniss der Gefässnerventhätigkeit zu der Bildung des Faserstoffs, so wie über die Beziehungen der verschiedenartigen Gerinnungsfähigkeit und wirklichen Gerinnung des Faserstoffs zur Zellenbildung ausführlich erörtert haben, erklären sich diese bekannten Erfahrungsthatfachen von selbst, und es genügt, nur mit wenigen Worten darauf hingewiesen zu haben.

Somit ist es die verschiedene *Erregbarkeit* der Gefässe und insbesondere der Gefässnerven, von der wesentlich sowohl die Entstehung der Entzündung überhaupt wie der ganze Charakter derselben abhängt, und es ist die verschiedene wirkliche *Erregung* der Gefässnerven, von deren Grösse der Grad, die Heftigkeit der Entzündung bestimmt wird, während die verschiedene Beschaffenheit der einzelnen von der Entzündung ergriffenen Organe und Gewebe des Körpers sowohl wie die verschiedene Beschaffenheit des Blutes zwar vielfach umändernd in den Verlauf der Entzündung eingreifen, immer aber doch nur mehr oder weniger unwesentliche Abänderungen in der äusseren Form und Erscheinung derselben bedingen, und es ergiebt sich mithin auch aus dieser Betrachtung, dass nur einer krankhaften Veränderung in der Thätigkeit der Gefässnerven der wesentlichste, nie fehlende Antheil an dem ganzen Entzündungsvorgange zuzuschreiben ist.

4. Verschiedenheiten der Entzündungsursachen und deren Wirkung.

Den vollständigsten Beweis für die von uns aufgestellte Ansicht in Betreff des Wesens der Entzündung würden wir liefern, wenn es uns gelänge darzuthun, dass die äusseren wie inneren *Ursachen* der Entzündung, die wirksamen Entzün-

dungsreize, zunächst und zumeist auf die Gefässnerven wirken und zwar dieselben zu krankhaft gesteigerter Thätigkeit anregen. Leider bietet jedoch gerade hier unsere Wissenschaft die bedeutendsten und bedenklichsten Lücken dar. Tagtäglich beobachten und behandeln wir Entzündungen innerer wie äusserer Körpertheile, Entzündungen jeglicher Art und jeglichen Grades, über deren Entstehungsweise wir uns keinerlei Rechenschaft geben können, deren nähere Ursachen wir nicht einmal ahnen, geschweige denn in ihrer Wirkungsweise verfolgen und erkennen können, und bei denen man sich, bei der Abwesenheit auffallender äusserer Ursachen, begnügt, dieselben als aus innern Ursachen entstanden anzusehen. Nur eine verhältnissmässig beschränkte Anzahl *äusserer* Entzündungsursachen sind uns ihrer Natur und Wirkungsweise nach bekannt, und wenn dieselben in äusseren Körpertheilen, z. B. der äussern Haut Entzündung erregen, so können wir, bis auf einen gewissen Punkt wenigstens, die verschiedenen Wirkungen, die sie hervorrufen, und als deren endliches Ergebniss wir die Entzündung in ihren verschiedenen Formen auftreten sehen, verfolgen und somit wenigstens einige Blicke in die Entstehungsweise der Entzündung überhaupt thun. Je verborgener uns aber die Ursache namentlich der meisten innern Entzündungen und deren Wirkungsweise bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft noch ist, um so mehr sind wir verpflichtet, uns streng an das allein Erkennbare zu halten, nur von ihm die etwaigen Gesetze für die Entstehung der Entzündung zu entnehmen und nur höchst vorsichtig und nach strenger Analogie dieselben auf das noch Unerkannte und bis jetzt Unerkennbare anzuwenden.

Wie alle äussere mit dem lebenden Körper in Wechselwirkung tretende Agentien, so sind auch die uns bekannten äusseren Entzündungsursachen sämmtlich theils *mechanisch*, theils *chemisch* wirkende. Die Wirkungsweise der letzteren ist ihrer Natur nach schon eine mannigfache und oft selbst sehr verwickelte. Beginnen wir desshalb mit der Betrachtung der nur *mechanisch* wirkenden Entzündungsursachen. Eine einfache Verletzung der Haut, selbst ein durch die ganze Dicke der

Haut hindurchgehender reiner Schnitt verursacht zwar Schmerz und Blutung als Folge der Durchschneidung der in allen Theilen der Haut vorhandenen sensiblen Nerven und Blutgefässe, braucht aber darum noch keinerlei Entzündung zu bewirken. Ein solcher Schnitt, wenn er ganz genau wieder zusammengefügt wird, wenn nicht zuviel Blut in der Wunde sich ansammelt und die Einwirkung der äussern Luft vollständig abgehalten wird, *kann* heilen ohne jegliche Spur von Entzündung, ohne dass irgend eins der bekannten Entzündungssymptome sich kund giebt und ohne jegliche Bildung von Narbengewebe. Dringt dagegen auch nur der kleinste Splitter durch die Epidermis hindurch und in die Haut hinein, und wird er nicht alsbald entfernt, so entsteht unabwendbar eine Entzündung, in deren Folge nun der Splitter, je nach seiner besondern Natur und Beschaffenheit, entweder mit Narbengewebe eingekapselt oder mittelst Eiterung ausgestossen, in beiden Fällen als weitere Entzündungsursache unschädlich gemacht wird. Die Entzündung braucht auch dann noch nicht aufzuhören, indem neue Ursachen derselben unterdess sich geltend machen können; aber sie kann nicht aufhören, bis die Ursache, die sie hervorgerufen hatte, in einer oder der andern Weise entfernt ist.

Welches sind nun die einzelnen Elementartheile der Haut, auf welche dieser mechanische Reiz einwirken kann und durch deren veränderte Thätigkeit die Entstehung der Entzündung bedingt werden könnte? Die äussere Haut ist bekanntlich ein dichtes festes Fasergewebe, das mit zahlreichen Blutgefässen und Nerven, auch mit glatten Muskelfasern versehen ist, in das Drüsen verschiedener Art in grosser Menge eingebettet sind, und in dem wie in allen lebenden organischen Geweben behufs der steten Ernährung aus der das Gewebe reichlich durchtränkenden Ernährungsflüssigkeit eine reichliche Zellenbildung, und zwar eine Bildung von Zellen wahrscheinlich sehr verschiedener Art und Bedeutung stetig unterhalten wird. Dass die Reizung der sensiblen Hautnerven nicht die Entzündung bedingt, haben wir im ersten Theile dieser Abhandlung hinlänglich dargethan. Das Blut und die aus demselben aus-

getretene Ernährungsflüssigkeit kann hier ebensowenig als Vermittlungsglied geltend gemacht werden, denn es ist gar nicht einzusehen, wie ein bloss mechanischer Reiz in diesen Flüssigkeiten irgendwelche Veränderungen hervorbringen sollte. Die glatten Muskelfasern könnten möglicher Weise durch solchen Reiz zur Zusammenziehung angeregt werden, allein abgesehen davon, dass Entzündungen häufig genug in Organen vorkommen, die keine solche Muskelfasern besitzen, würde durch solche Zusammenziehung doch nur eine etwaige Verengerung der nächsten Gefässe, die, wie wir gezeigt haben, bei weitem nicht hinreicht, die Entzündungserscheinungen zu erklären, hervorgerufen werden können, wie wir sie ausserdem bei jeder durch innere oder äussere Ursachen entstandenen sogenannten Gänsehaut ohne alle darauf folgende Entzündung beobachten. Es bleiben mithin, da die Drüsen der Haut selbst schon sehr zusammengesetzte Organe sind, von den allgemein verbreiteten Elementartheilen der Haut nur die Blutgefässe mit ihren Gefässnerven und die überall im Gewebe vorhandenen Zellen als diejenigen Theile übrig, auf welche der mechanische Entzündungsreiz verändernd einwirken könnte und deren Veränderung den nächsten Grund der weitem Entzündungserscheinungen enthalten müsste. — Ueber die Natur und Bedeutung der organischen Zellen im lebenden Körper überhaupt ist man noch wenig einig. Während sie nach den bisherigen Forschungen den Meisten nur als sehr vergängliche und vorübergehende Bildungen, als blosse Zwischenstufen bei den mannigfachen Ernährungsvorgängen gelten, die, aus der allgemeinen Ernährungsflüssigkeit entstanden, theils selbst zu Fasern und anderen festen Gebilden sich entwickeln, theils wie die Epidermis- und Epithelialzellen einen stets sich erneuernden schützenden Ueberzug für andere Organtheile bilden, theils endlich in mannigfacher Weise bei den mit der Ernährung in so mannigfacher Beziehung stehenden Absonderungen sich betheiligen, werden sie von Andern, wenigstens ein grosser Theil derselben, mehr als bleibende Organe, ja als der eigentliche Sitz der die lebenden organischen Körper von den unorganischen unterscheidenden *vitalen* Eigenschaften angesehen. So schreibt namentlich Virchow in seiner neuesten

Arbeit, die uns eben zu Gesicht kommt, *) der organischen Zelle ausser ihren, der verschiedenen Zusammensetzung derselben entsprechenden molekulären Kräften noch besondere *vitale* Kräfte zu, aus deren Verbindung mit den erstern die besonderen Zellenkräfte sich ergeben sollen. Demgemäss sollen, wenn wir den geehrten Verfasser richtig verstanden haben, die organischen Zellen der eigentliche Sitz der *vitalen Irritabilität* sein. Versteht man unter vitaler Irritabilität überhaupt die eigenthümliche Weise, mit der Theile des lebenden Körpers, eben weil sie eine andere Form und Mischung haben als unorganische oder selbst dem Leben entfremdete organische Substanzen, gegen äussere Agentien reagiren, so lässt sich dagegen nichts einwenden. In diesem Sinne gerade hat schon Reil gegenüber der früheren einseitigen Ansicht, die nach Haller's Vorgang nur den Muskeln oder doch nur den contractilen festen Theilen solche Irritabilität zuschrieb, für jeden verschiedenen Theil des lebenden Körpers eine besondere Irritabilität in Anspruch genommen. Aber Reil forderte mit Recht, dass diese Irritabilität nur in der verschiedenen Form und Mischung der einzelnen Theile begründet sein könne, und dass es nun darauf ankomme, diese Form und Mischung und die damit verbundene besondere Reactionsweise der einzelnen Theile *empirisch* kennen zu lernen. Wenn aber Virchow in seinem Bestreben, alle Krankheiten und insbesondere die so vielen Krankheiten zu Grunde liegende Entzündung als primäre Ernährungsstörung darzustellen, anzunehmen scheint, als ob die organische Zelle, vermöge der ihr eigenthümlichen vitalen Irritabilität von äussern Reizen, mithin auch von bloss mechanischen, unmittelbar in solcher Weise getroffen und verändert werden könne, dass nun eine quantitativ und selbst qualitativ veränderte Thätigkeit der Zelle, z. B. ein gesteigertes oder auch qualitativ verändertes Wachsthum und sich Vermehren der Zelle als unmittelbare Folge der äussern Reizung auftrete, und dass die in solcher Weise zu gesteigerter Thätigkeit angeregte

*) Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. B. I. Erlangen 1854. pag. 3.

Zelle das in vermehrter Menge benötigte Material für das raschere Wachsthum sich aus der Umgebung nun erst herbeiziehe, so dürften sich für eine solche Annahme schwerlich erfahrungsmässige Thatsachen anführen lassen. Es ist diese ganze Annahme vielmehr der Ausfluss einer speculativ-vitalistischen Auffassung des lebenden Organismus überhaupt, die sich von dem früheren, wie man glauben durfte gänzlich überwundenen Vitalismus nur dadurch unterscheidet, dass sie für jede einzelne organische Zelle in Anspruch nimmt, was man früher dem Organismus als Ganzem zuschrieb, die aber insofern noch weit hinter dem früheren Vitalismus zurücksteht, dass sie die *Einheit* des lebenden Organismus unerklärt lässt, um deren willen man früher gerade die Lebenskraft erdacht hatte. Gewiss besitzt eine jede organische Zelle, gleich einem jeden lebenden Gesamtorganismus, in ihr selbst neben der Bestimmung auch die Kraft, sich innerhalb gewisser Grenzen zu entwickeln, — und darin besteht gerade die Vitalität der Zelle wie jedes Gesamtorganismus, die in der eigenthümlichen Form und Mischung begründet ist —; aber das Material für diese Entwicklung muss ihr gegeben werden. Wie die erste Keimzelle, aus der ein lebender Organismus entsteht, und wie dieser lebende Organismus selbst auf jeder Stufe seines Lebens, nur so wächst und sich entwickelt, wie die Art und Menge des dargebotenen Ernährungsmaterials diess bedingt und gestattet, so gilt diess ohne Zweifel auch von der Einzelzelle des lebenden Körpers. Die Vergleichung aber zwischen der Einzelzelle und dem Gesamtorganismus dürfte soweit sich schwerlich ausdehnen lassen, dass man auch der erstern die Fähigkeit zuschriebe, sich das fehlende Ernährungsmaterial selbst herbeizuholen, eine Fähigkeit, die dem Gesamtorganismus auf gewissen Stufen der Entwicklung, wo er neben den blossen Ernährungszwecken auch noch andere Zwecke zu erfüllen hat, allerdings zukommt. Für die bloss dem Ernährungsleben dienenden organischen Zellen ist nur das Ernährungsmaterial selbst der adäquate Thätigkeitsreiz, während alle sogenannten inadäquate, fremde und störende Reize unmittelbar nur zerstörend und höchstens mittelbar fördernd auf die Ernährungsvorgänge einzuwirken vermögen.

Ist es nach allem diesem jedenfalls höchst unwahrscheinlich, dass ein mechanischer Entzündungsreiz unmittelbar die in der Haut befindlichen organischen Zellen zu veränderter Thätigkeit anrege und dadurch den Entzündungsvorgang hervorrufe, so verhält sich diess gerade umgekehrt in Bezug auf die in der Haut so reichlich vorhandenen Gefässe und deren Gefässnerven. Giebt es überhaupt Gefässnerven, so müssen dieselben auch von einer jeden die Haut betreffenden mechanischen Verletzung betroffen und gereizt werden, — wie ja auch die sensiblen Hautnerven auf dieselbe Veranlassung ihre Thätigkeit als blosser Empfindung oder als Schmerz äussern; — und welcher Art die Thätigkeitsveränderung ist, welche die Nerven überhaupt, und bei der sonstigen vollkommenen Gleichartigkeit der Nerventhätigkeit ohne Zweifel auch die Gefässnerven durch eine solche ungewohnte mechanische Reizung erfahren, wie eine der Heftigkeit des einwirkenden Reizes entsprechende Steigerung der Nerventhätigkeit dadurch bedingt wird, ist durch unzählige Thatsachen hinlänglich erwiesen und darf als feststehend angesehen werden. Welches aber die weiteren Folgen einer auf solche Weise krankhaft gesteigerten Thätigkeit der Gefässnerven, sowohl im Bereiche der Gefässbewegung wie im Bereiche des organisch-chemischen Ernährungsprocesses sind und nothwendig sein müssen, das haben wir im ganzen Verlaufe dieser Abhandlung hinlänglich darzuthun uns bemüht. Es bedarf nur noch der Erläuterung eines nicht gerade unwesentlichen Punktes. Durch die einseitige Betrachtung, die man längere Zeit hindurch vorzugsweise der *reflectorischen* Thätigkeit der Nerven zugewendet hatte, scheint man von vornherein zu der Annahme verleitet worden zu sein, als ob nun auch bei der Entzündung, sofern dabei überhaupt einer krankhaften Veränderung der Nerventhätigkeit eine wesentliche Rolle zuzuschreiben sei, diese Veränderung nur auf dem weiten Umwege des Nervenreflexes zu Stande kommen könne. Da sollten es denn bald die sensiblen Nervenfasern sein, die durch den örtlichen Entzündungsreiz zu gesteigerter Thätigkeit angeregt, in den Centraltheilen, im Rückenmark oder auch in gewissen Ganglien, ihre Erregung auf die Gefässnerven gerade derselben Stelle übertragen und je nachdem

es sonst passend schien, durch diese reflectirte Erregung entweder eine ebenfalls gesteigerte Thätigkeit oder auch umgekehrt eine antagonistische Lähmung dieser Gefässnerven bedingten; oder man postulirte geradezu — weil die wesentliche Betheiligung der gewöhnlichen Empfindungsfasern bei der Entzündung denn doch zu zweifelhaft erschien, — eine ganz neue Classe von centripetal wirkenden Ganglienfascern, die, durch den Entzündungsreiz in krankhafte Thätigkeit versetzt, diese ihre Thätigkeit in nähere und fernere Ganglien des Sympathicus auf die centrifugal wirkenden Gefässnerven desselben ursprünglich gereizten Theiles reflectiren und auf diese Weise den Entzündungsvorgang einleiten sollten. Für alle diese Annahmen aber sprechen keinerlei Erfahrungsthatsachen; sie sind nur Erzeugnisse der Speculation; und es bedarf solcher Annahmen gar nicht, um die uns hier beschäftigende Frage, wie durch einen örtlichen Reiz an der gereizten Stelle selbst eine gesteigerte Gefässnerventhätigkeit zu Stande komme, deren Lösung überdiess viel näher liegt, zu beantworten.

Es ist zwar nicht zu bezweifeln, dass, namentlich von Gehirn- und Rückenmarksnerven angeregt, auch innerhalb des Bereiches der Ganglien- und Gefässnerven Reflexthätigkeit vielfach vorkommt. Die so oft als Beispiel angeführte Wirkung der Gemüthsbewegungen auf Veränderung des örtlichen Blutlaufes und damit auch der Absonderungen, sowie die Veränderungen der Absonderungen in Folge bestimmter Sinnesindrücke u. s. w. zwingen uns zu der Annahme, dass in diesen Fällen Cerebrospinalnerven höchst wahrscheinlich innerhalb gewisser Ganglien ihre Erregtheit auf von diesen Ganglien entspringende Gefässnerven übertragen. Allein nie sehen wir, dass auf diese Weise eine örtliche Entzündung entsteht, mag nun die so bedingte Erregung der Gefässnerventhätigkeit von zu geringer Stärke oder auch nur, bei der Flüchtigkeit ihrer Ursache, von zu geringer Dauer sein. Es fehlt aber auch fast vollständig an Thatsachen, die für das Vorhandensein zweier verschiedener Classen von Gangliennerven, centripetaler und centrifugaler, sprechen, eine Unterscheidung, die überhaupt einen grossen Theil ihrer Bedeutung verloren hat, seit wir durch Dubois Reymond's Untersuchungen wissen,

dass die Erregung eines Nerven sich stets nach beiden Richtungen hin gleichmässig fortpflanzt und dass die Verschiedenheit in der Endwirkung der sensiblen und motorischen Nerven nicht in einer einseitigen centripetalen oder centrifugalen Leitung ihren Grund hat, sondern vielmehr von der Verschiedenartigkeit der Organe abhängt, mit denen der betreffende Nerv an seinem peripherischen und centralen Ende in Verbindung und Wechselwirkung steht. Diess und die Wirkung der Gefässnerven auf die Gefässbewegung und den organisch-chemischen Process überhaupt vorausgesetzt, dürfen wir wohl mit Sicherheit annehmen, dass ein Gefässnerv, der durch irgend einen mechanischen Reiz selbst unmittelbar vor seiner peripherischen Endigung zu gesteigerter Thätigkeit angeregt wird, diese Thätigkeit auch unmittelbar an den ihm untergebenen Geweben äussern wird, ohne dass es dabei irgend eines centralen Mittelgliedes und eines Nervenreflexes bedürfte; ja dass wohl nur auf diese Weise der Reiz mit derjenigen Stärke und gleichmässigen Dauer einwirken kann, wie sie zur Erregung einer Entzündung nöthig zu sein scheint. Wenn wir an einem frisch aus dem Körper geschnittenen Muskelstück durch geringe mechanische oder elektrische Reizung schwache und ganz örtliche Zuckung des Muskels hervorrufen, so bezweifeln wir nicht, dass diese Zuckung unter Mitwirkung der in dem Muskel befindlichen feinen Nervenenden zu Stande gekommen ist; — wie hätte sonst der Streit über die selbstständige Muskel-Irritabilität so endlos dauern können? In ganz ähnlicher Weise werden wir uns die Erregung gesteigerter Thätigkeit der Gefässnerven durch einen örtlichen Entzündungsreiz, mit allen ihren weiteren Folgen, als unmittelbare Wirkung dieses Reizes vorzustellen haben.

Nächst den mechanischen Reizen sind es ohne Zweifel vorzugsweise *chemische* Reize, in deren Folge wir Entzündungen äusserer Körpertheile entstehen sehen, und wir haben schon erwähnt, dass deren Wirkung eine weniger einfache als die der bloss mechanischen Reize, häufig sogar eine sehr zusammengesetzte sei. Es liegt in der Natur und dem Wesen der chemischen Reize, dass sie in den Körpertheilen, mit denen sie in Berührung kommen, zunächst deren Mischung, deren

elementare Zusammensetzung verändern, und, insofern diese Mischungsänderung nicht bald und vollständig sich wieder ausgleicht, dieselben, soweit ihre Einwirkung überhaupt reicht, unmittelbar zerstören. Es ist nun nicht zu bestreiten, dass chemische Agentien, die z. B. mit der äussern Haut in Berührung kommen, auf alle die oben erwähnten elementaren Theile der Haut, auf die flüssigen wie auf die festen Theile, auf das Blut wie auf die Nerven, auf die Zellen wie auf die verschiedenen Fasern u. s. w. verändernd einwirken, obwohl sie je nach ihrer eignen Natur vorzugsweise bald diese, bald jene Theile und bald in geringerem, bald in höherem Grade verändern werden. Gerade desshalb aber eignen sich die chemischen Agentien am wenigsten dazu, die Entstehungsweise der Entzündung genau kennen zu lernen, und es hat nicht wenig zur Verwirrung der Ansichten beigetragen, dass man so häufig gerade chemische Entzündungsreize angewendet hat, um die einzelnen Vorgänge bei der Entzündung genauer zu erforschen. So hat, um nur ein Beispiel zu erwähnen, H. Weber durch eine Reihe sorgfältiger Versuche geglaubt, selbst jede wesentliche Betheiligung der Circulation bei der Entzündung widerlegen zu können, indem es ihm gelang, auch bei aufgehobener Circulation, nach Unterbindung der zu- und ableitenden Gefässe eines Theiles, durch Anwendung sehr verschiedener chemischer Agentien ein Hin- und Herströmen des Blutes in den Haargefässen, eine Anhäufung der Blutkörperchen und am Ende vollkommene Stase zu bewirken, wie man es allerdings ähnlich auch im Beginne der Entzündung beobachtet. Abgesehen davon, dass Stase noch lange nicht Entzündung ist, dürfte doch aus diesen an sich ganz interessanten Versuchen für die Lehre von der Entzündung nicht eher etwas zu folgern sein, bis erst viel genauer ermittelt ist, welche Veränderungen diese chemischen Agentien in dem Blute selbst hervorbringen, denn alle die angeführten Erscheinungen, das Hin- und Herströmen und selbst die völlige Stockung des Blutes können in diesem Falle sehr wohl blosser Folgen, theils der veränderten Diffusionsverhältnisse, theils sonstiger chemischer Veränderungen des Blutes sein.

Wie auf alle andere Theile des Körpers, so wirken

chemische Reize nun auch auf die Nerven und zwar in hohem Grade erregend, allein bei der äusserst leichten Zerstörbarkeit der Nervensubstanz ebenso leicht auch wirklich zerstörend und dann lähmend. Chemisch wirksame Stoffe, unmittelbar mit einem Nerven in Berührung gebracht, rufen sehr lebhaft Thätigkeit desselben hervor, scheinen denselben aber auch, soweit die Berührung reichte, zu zerstören. Heftiger wirkende äussere chemische Reize dürften desshalb kaum je geeignet sein, unmittelbar eine Entzündung in dem von dem chemischen Reize betroffenen Körpertheile hervorzurufen, eben weil sie zu leicht zerstörend und vernichtend auf die organische Substanz überhaupt und insbesondere auf die Substanz der Nerven wirken. Um so mehr aber dürfte diess gelten von weniger differenten, im Körper selbst entstehenden chemischen Reizen, mögen dieselben nun nähere oder entferntere Folgen äusserer Einwirkung oder auch ganz aus inneren Ursachen entstanden sein. Dass ein wirklicher Brand- und Aetzschorf erst als spätere Folge Entzündung in seiner Umgebung erregt, die wohl nur durch die Zersetzungsproducte dieses Schorfes und deren Einwirkung auf die von der äussern Ursache unmittelbar nicht mehr erreichten Organtheile und deren Gefässe und Gefässnerven hervorgerufen wird, dürfte allgemein zugestanden werden.

Was hier aber im Grossen und desshalb so unverkennbar geschieht, das findet höchst wahrscheinlich in allen, auch den geringfügigsten Fällen statt, wo äussere chemische wirksame Stoffe die Entstehung einer Entzündung bedingen, dass nämlich durch den chemischen Reiz zunächst nur Zersetzungen in den festen und flüssigen Substanzen des betroffenen Theiles bewirkt werden, die erst ihrerseits, mithin secundär, durch krankhafte Erregung der Gefässnerven die Entzündung hervorrufen. Ob sich in diesem letzteren Fall nicht insbesondere auch *elektrische* Reize, wie sie bekanntlich bei fast allen chemischen Zersetzungen und Verbindungen auftreten und für welche die Nerven eine so grosse Empfänglichkeit haben, ohne so leicht durch sie zerstört zu werden, als die näheren Entzündungsursachen geltend machen, muss bei dem

gegenwärtigen Stande der Wissenschaft vorerst dahin gestellt bleiben.

Mechanische und *chemische* Reize bewirken als äussere Ursachen die der Beobachtung zugänglichen Entzündungen äusserer Körpertheile. Andere als diese können es auch wohl nicht sein, wodurch die uns verborgenen, aus noch unbekannten Ursachen entstehenden Entzündungen innerer Körpertheile bedingt werden. Jedenfalls wäre es ganz ungerechtfertigt, wollte man ohne bestimmte und zureichende Gründe diese innern Entzündungen auf anderem Wege erklären. Auch kann es an den mannigfachsten sowohl mechanischen wie chemischen Entzündungsreizen im Innern des Körpers kaum fehlen, obwohl wir schwerlich je dazu kommen werden, im einzelnen Falle die bestimmte wirksame Ursache zu erkennen und nachzuweisen, und diess um so weniger, da bei den aus innern Ursachen entstehenden Entzündungen gerade die chemischen Reize am häufigsten und die wichtigste Rolle spielen dürften, deren Entstehung aber und deren Wirkung oft die verwickeltsten Verhältnisse darbieten und sich daher der näheren Erforschung am leichtesten entziehen. Dass von der verschiedenen Natur und Beschaffenheit der Entzündungsursache nun auch die verschiedene *Stärke* und *Heftigkeit* der Entzündung, sowie alle davon abhängigen weiteren Eigenthümlichkeiten des Verlaufs derselben wesentlich mitbedingt werden, braucht hier nur der Vollständigkeit wegen noch einmal im Vorbeigehen erwähnt zu werden, da wir schon im vorigen Kapitel nachgewiesen haben, wie die jedesmalige Stärke der Entzündung ein Product der vorhandenen Erregbarkeit der Gefässnerven und der die Entzündung zunächst erregenden Ursache ist. Ganz wesentlich aber hängt die *Dauer* der Entzündung von der fortdauernden Anwesenheit einer hinreichenden Entzündungsursache ab, und wenn irgendwo, so stellt sich hier der unmittelbare und nothwendige Einfluss einer krankhaft veränderten Nerventhätigkeit für das Zustandekommen und den ganzen Verlauf des Entzündungsvorganges heraus.

Nach der früheren vitalistischen Lehre sah man die Sache so an, als ob, bei der Entzündung wie bei jeder andern Krankheit, durch die Krankheitsursache nur der erste Anstoss zu

der nachfolgenden Krankheit gegeben, als ob dadurch die Lebenskräfte des betroffenen Theiles gleichsam in eine abnorme Richtung getrieben würden, in der sie nun aus eigenem Vermögen verharren und je nach den vorhandenen Umständen diese oder jene Krankheitsvorgänge bedingen, bis sie durch entgegenstehende Hindernisse wieder in ihre normale Richtung zurückgeleitet wurden. Man sah darin gerade das Eigenthümliche des lebenden Organismus, dass er wie für seine normalen, so auch für seine krankhaften Vorgänge höchstens einzelner gelegentlicher Anstösse bedürfe, um dann aus eigener Kraft weiter thätig zu sein. Das Fortdauern und sich Fortentwickeln des Krankheitsprocesses, auch nachdem die erregende Ursache zu wirken aufgehört hatte, war ein Hauptsatz der älteren Pathologie. Streng genommen war jedoch bei dieser Auffassung der Dinge gar nicht einzusehen, wie und warum ein in solcher Weise einmal angeregter Krankheitsvorgang sein Ende erreichen sollte. Wenigstens konnte es nur von ganz zufälligen Umständen abhängen, mochten dieselben in therapeutischen Eingriffen oder in andern, von selbst sich darbietenden Verhältnissen bestehen, wenn die einmal von ihrer Norm abgelenkte Lebenskraft glücklicher Weise ihre normale Richtung wieder erlangte. Und es ist hierbei ganz gleichgültig, ob man eine solche qualitativ verstimmbare Lebenskraft dem ganzen Körper oder den einzelnen organischen Zellen zuschreibt. Vermag ein äusserer Entzündungsreiz so auf die der Ernährung vorstehenden organischen Zellen einzuwirken, dass dieselben in Folge dieses blossen Anstosses nun quantitativ und qualitativ anders thätig werden, wachsen und sich entwickeln, und vermögen die Zellen, wie es nothwendig angenommen werden muss, diese ihre veränderte Thätigkeit auf andere benachbarte Zellen zu übertragen, so ist schwer einzusehen, wo eine so erregte Ernährungsstörung ihr gesetzliches Ende finden soll. So verhalten sich die Dinge aber nicht in der Wirklichkeit und eine solche Auffassung ist überhaupt mit dem Gesetze strenger Causalität, das das oberste Naturgesetz ist, nicht wohl vereinbar.

Bleiben wir bei dem früher benutzten Beispiele stehen, so hört nach Ausziehen des Splitters, der eine Entzündung

erregt hatte, diese Entzündung alsbald auf, sich weiter zu entwickeln, und wenn nur neue Schädlichkeiten sorgfältig abgehalten werden, werden die etwa vorhandenen Entzündungsexsudate, auch wenn schon Eiter sich in denselben gebildet hat, alsbald wieder aufgesogen und alles kehrt zur Norm zurück. In ganz gleicher Weise verhält es sich, wenn z. B. durch den Stich eines giftigen Insectes ein chemisch wirkender Entzündungsreiz in die Haut abgelagert wird. So rasch und heftig sich die Entzündung in diesem Falle oft entwickelt, so rasch und vollständig findet sie ihr Ende, sobald das in Flüssigkeiten leicht lösliche Gift durch das reichliche Entzündungsexsudat verdünnt, vertheilt und durch die Aufsaugung wieder entfernt worden ist. Diese strenge Abhängigkeit, nicht bloss der Entzündung, sondern im Grunde fast eines jeden krankhaften Vorganges, von der Fortdauer einer wirksamen Ursache findet nur ihre volle Erklärung, wenn wir die ganze Bedeutung des Nervensystems für alle normale wie abnorme Lebensvorgänge richtig erkennen, dem allein die dem lebenden Organismus eigenthümliche *Reizbarkeit* zukommt, das vermöge dieser Reizbarkeit, und so lange dieselbe nicht vorübergehend oder dauernd erschöpft ist, durch jeden einwirkenden Reiz unmittelbar, aber auch nur für die Dauer dieser Einwirkung, zu einer der jedesmaligen Reizung entsprechenden Thätigkeit angeregt wird und von dessen Thätigkeit sämtliche Lebensvorgänge, namentlich aber auch die mannigfachen Vorgänge der Ernährung wesentlich mitbedingt werden. Begreiflicher Weise ist es jedoch nicht stets die Fortdauer der ersten und ursprünglichen Entzündungsursache, wodurch die Fortdauer der Entzündung selbst bestimmt wird. Wohl aber müssen wir aus den angeführten Beispielen und auf Grund des allgemein gültigen Causalitätsgesetzes schliessen, dass in allen Fällen, wo nach Beseitigung der ursprünglichen Ursache die Entzündung dennoch fort dauert, entweder andere Nebenursachen noch fortwirken oder auch durch den Entzündungsvorgang selbst neue Schädlichkeiten erzeugt werden, die die Entzündung fort und fort unterhalten.

Für beide Reihen lassen sich zahlreiche Beispiele aus der täglichen Erfahrung mit Leichtigkeit anführen, und die rich-

tige Erkenntniss dieser Verhältnisse ist für die ganze Beurtheilung der Entzündungsvorgänge, namentlich auch in praktischer Hinsicht, von der grössten Wichtigkeit. So werden Entzündungen der äussern Haut, aber auch innerer der atmosphärischen Luft zugänglicher Theile, z. B. der Athmungsorgane, auf welche Weise sie auch entstanden sein mögen, nach Entfernung der ursprünglichen Ursache nicht selten nur durch den Reiz der atmosphärischen Luft unterhalten, und finden bald ihr Ende, wenn es gelingt, diese neue Ursache vollständig abzuhalten; und ganz dasselbe gilt für den ganzen Verdauungscanal, sowie für die Harnorgane in Betreff der in diesen Orten auftretenden verschiedenen Absonderungen, gegen deren reizende Eigenschaften eine normale Schleimhaut die unterliegenden Theile vollkommen schützt, nicht aber eine irgendwie entzündete, ihres Epithels beraubte oder gar geschwürige Schleimhaut. — Weit mannigfacher noch ist die Erzeugung neuer Entzündungsreize durch den einmal angefahten Entzündungsvorgang selbst und die auf diese Weise bedingte Fortdauer der Entzündung. Es gehören hierher namentlich fast alle sogenannten *dyskrasischen* Entzündungen, die häufig genug durch zufällige und ganz vorübergehende Ursachen angeregt, nur dadurch das ihnen eigenthümliche Gepräge erhalten und oft so lange jeglicher Heilung trotzen, weil sich in einem schon vorher vorhandenen krankhaften Zustande der festen oder der flüssigen Körpertheile die nöthigen Bedingungen vorfinden, unter deren Mitwirkung Entzündungsproducte gebildet werden, die immer von neuem die krankhafte Entzündungsthätigkeit wieder anregen. Nicht in dem Entzündungsvorgange selbst liegt hier das Besondere und Specifische, wie man wohl angenommen hat; — der Entzündungsvorgang ist in allen Fällen einer und derselbe und nur etwa dem Grade nach verschiedener; — nur durch die Verschiedenheiten der Entzündungsursachen und insbesondere der als Ursachen fortwirkenden Entzündungsproducte, die den Grund ihrer Entstehung in ganz andern, der Entzündung jedenfalls fremden Umständen haben, wird die Verschiedenheit in dem Verlaufe dieser dyskrasischen Entzündungen bedingt.

Was wir hier nun im Betreff der *Dauer*, des zeitlichen Nacheinander, der Entzündung darzuthun versucht haben, das gilt in ganz gleicher Weise auch von dem räumlichen Nebeneinander, von der *Ausbreitung* der Entzündung. Die Entzündung ist stets ein ganz örtlicher, bestimmt beschränkter Vorgang; nur die unmittelbar krankhaft gereizten Gefässnerven werden in gesteigerte Thätigkeit gesetzt, und in dieser gesteigerten Nerventhätigkeit selbst liegt keinerlei Grund für eine Mittheilung derselben auf andere benachbarte Nerven. Nur soweit die Ursache reicht, entsteht Entzündung. Aber auch hier ist es bei weitem nicht bloss die ursprüngliche Ursache, sondern es sind ungleich mehr die durch den Entzündungsvorgang selbst erzeugten neuen Entzündungsreize, die unter Mitwirkung der ihre Verbreitung bald erleichternden, bald erschwerenden Oertlichkeit des ergriffenen Gewebes die verschiedene Ausbreitung der Entzündung bedingen. Wir haben schon früher wahrscheinlich zu machen gesucht, dass bei einem gewissen höheren Grade auch schon der einfachen, reinen Entzündung durch das rasche Zerfallen des entzündlichen Faserstoffs neue Ursachen der Reizung entstehen, durch welche die Entzündung bis zur völligen Zerstörung des ergriffenen Gewebes unterhalten wird, — worauf die Eiterung und Abscessbildung beruht —; dass aber in diesem Falle durch die geringeren Grade der Entzündung in der Umgebung des ursprünglich ergriffenen Theiles ein fest gerinnender Faserstoff gebildet wird, der in dem Gewebe angesammelt den bei einfacher Abscessbildung so gewöhnlichen harten Umgebungsrand bewirkt und als schützender Damm der weiteren Verbreitung der in dem Entzündungsheerde entstehenden neuen Entzündungsreize und damit der Entzündung selbst sich entgegenstellt. Kommt es nicht zu der Bildung eines solchen schützenden Dammes oder zerfällt derselbe zu bald wieder und wird durchbrochen, — was zunächst wohl in einer vorhergehenden fehlerhaften Mischung des Blutes seinen Grund hat, aber auch durch eine besondere Heftigkeit der Entzündung, wie durch besonders reizende Eigenschaften, durch eine besondere Schärfe der neu entstehenden Entzündungsproducte bedingt sein kann, so werden sich diese neuen Entzündungsreize je nach der

Verschiedenartigkeit des von der Entzündung befallenen Gewebes und Organes bald in dieser, bald in jener Richtung, und bald mehr, bald weniger weit verbreiten, und damit die Entzündung selbst auf immer andere und weitere Theile übertragen.

Aber nicht bloss die Ausbreitung der Entzündung nach der Continuität und Contiguität der Theile, sondern auch deren Ausbreitung oder vielmehr Uebertragung auf mehr oder weniger entfernte Organe des Körpers kann nur dadurch geschehen, dass nicht die krankhafte Thätigkeit selbst, die der Entzündung zu Grunde liegt, sondern dass Krankheitsproducte, die ihrerseits als neue Entzündungsursachen sich geltend machen, auf jene entfernten Organe übertragen werden. Man hat auch hierbei, indem man nur oberflächlich beobachtete Thatsachen in vorschneller und willkürlicher Weise deutete, der Reflexthätigkeit des Nervensystems eine Rolle zuschreiben wollen, die ihr in keiner Weise zukommt. Wie äussere Ursachen, z. B. Erkältungen nur durch ihre Einwirkung auf die Hautnerven diese zu krankhafter Thätigkeit anregen und auf dem Wege des Nervenreflexes unter Vermittlung der Centraltheile Entzündungen innerer Organe, z. B. Lungenentzündung, Halsentzündung u. s. w. hervorrufen sollten, so sollten auch die mannigfachsten inneren Krankheitsreize und namentlich schon bestehende Entzündungen durch blosser Reizung der Nerven im Stande sein, in andern oft sehr entfernten Körpertheilen neue Entzündungen zu bewirken. Wir haben jedoch schon oben darauf hingedeutet, dass von den Centraltheilen selbst ausgehende Erregung der Nerven wohl Congestionen und davon abhängende Veränderungen der Absonderungen, nie aber Entzündungen bewirkt, sondern dass es hierzu stets eines an Ort und Stelle, und zwar hinlänglich stark und dauernd wirkenden Reizes bedarf. Ebenso wenig giebt es irgend eine Thatsache, die uns berechtigte, eine Entstehung der Entzündung durch Reflexthätigkeit der Nerven anzunehmen, bei der die Centraltheile nicht den Ausgangspunkt, sondern nur das Mittelglied für die krankhafte Thätigkeit abgeben. Ja alles, was wir über diese Reflexthätigkeit wissen, steht sogar in entschiedenem Widerspruch mit dem,

was uns die tägliche Erfahrung über die Entstehung der Entzündungen lehrt. Reflectirte Nerventhätigkeit wird bekanntlich am leichtesten und am stärksten von den äusseren und inneren Häuten aus und zwar vorzugsweise durch geringe, kitzelnde Reizung der Nervenenden derselben hervorgerufen, und ihre Endwirkung, die sich bald als Muskelbewegung, bald als Mitempfindung u. s. w. äussert, ist in den meisten Fällen weder eine örtlich genau beschränkte, noch auch eine sonstwie bestimmte, indem es von sehr wechselnden und scheinbar ganz zufälligen Umständen abhängt, wohin überhaupt und wie weit sich die einmal angeregte Reflexthätigkeit erstreckt. Könnte auf dem Wege des Nervenreflexes Entzündung überhaupt entstehen, oder Entzündung durch einen schon vorhandenen Entzündungsprocess auf andere und ferne Theile übertragen werden, so wäre in der That kaum einzusehen, wie bei der allgemeinen Verbreitung der Nerven im Körper, bei der leichten Erregbarkeit derselben und bei dem fast steten Vorhandensein der mannigfachsten äussern und innern Krankheitsreize, nichts stets in den verschiedensten Theilen des Körpers Entzündungen aller Arten und Grade vorhanden sein, wie sie einmal vorhanden, sich nicht stets auf diese Weise weiter verbreiten, kurz wie der lebende Organismus auch nur kurze Zeit in einem gesunden Zustande sich sollte erhalten können. Hysterische Frauen vollends, bei denen die Reflexthätigkeit der Nerven in so ungewöhnlichem Grade ausgebildet ist, und bei denen, wie die Veränderungen der Absonderungen uns zeigen, die krankhafte Reflexthätigkeit sich häufig genug auch auf das Gefässnervensystem erstreckt, müssten uns wahre Musterkarten von Entzündungen darbieten.

Von allem diesem lehrt uns die tägliche Erfahrung grade das Gegentheil. Wo wir die Ursache einer Entzündung und ihre Wirkung genauer zu verfolgen im Stande sind, sehen wir diese Entzündung nicht nur stets genau an der Stelle auftreten, wo der Entzündungsreiz eingewirkt hat, sondern wir sehen sie auch hinsichtlich ihrer zeitlichen Dauer, wie hinsichtlich ihrer räumlichen Ausbreitung streng an die fortdauernde Gegenwart und an die verschiedene Ausbreitung der ersten ursprüngli-

chen Ursache oder neuer erst entstandener Ursachen gebunden. Wenn irgendwo, so lässt sich an der Entzündung die Richtigkeit des auch für den lebenden Organismus allgemein gültigen Naturgesetzes darthun: *cessante causa cessat effectus*. Dem entsprechend müssen wir aber auch alle die Fälle beurtheilen, wo wir die nächste Ursache der Entzündung nicht zu erkennen und in ihrer Wirkung zu verfolgen vermögen. Stets muss die Entzündungsursache an der Stelle selbst entstehen, oder an die Stelle hingebracht werden, wo die Entzündung zuerst auftritt, und wenn eine Entzündung sich auf ferne entlegene Körpertheile verbreiten oder eigentlich übertragen werden soll, so kann diess wohl nur so geschehen, dass Entzündungsproducte der ersteren auf diese entlegenen Körpertheile übertragen werden und hier eine neue Entzündung hervorrufen. Das einzige Mittel aber für eine solche Uebertragung ist das Blut und noch ungleich häufiger die Lymphe. Die so häufige entzündliche Anschwellung näherer oder fernerer Lymphdrüsen, deren Lymphgefässe von einem entzündeten oder gar geschwürigen Körpertheile herkommen, finden nur auf diese Weise, nicht aber durch sogenannte Nervensympathie ihre natürliche und befriedigende Erklärung. In ähnlicher Weise sehen wir aber auch, z. B. bei Venenentzündungen oder bei Knochenentzündungen, durch das Blut selbst Entzündungsproducte auf oft sehr ferne Körpertheile übertragen werden und hier sogenannte metastatische Entzündungen und Abscesse bewirken. Diess sind die Vorbilder, nach denen dergleichen Uebertragungen einer Entzündung auf ferne Körpertheile, soweit man sich überhaupt dieses Ausdrucks bedienen darf, zu beurtheilen und zu erklären sein dürften.

Man pflegt bekanntlich die Entzündungen in *acute* und *chronische* einzutheilen, eine Unterscheidung, die, abgesehen davon, dass acut und chronisch nur sehr relative, allmählig in einander übergehende Begriffe sind, sich zunächst zwar nur auf die verschiedene *Dauer* der Entzündung bezieht, bei der aber doch auch zugleich die verschiedene *Heftigkeit* der Entzündung wesentlich mit ins Auge gefasst wird, indem nicht selten unter acuter Entzündung auch eine heftige, lebhafte,

unter chronischer dagegen eine geringere, minder lebhafte verstanden wird. Es liegt dieser innigen Vermischung zweier an sich ganz verschiedener Begriffe, wie Dauer und Heftigkeit sind, das in der Hauptsache richtige Gefühl zu Grunde, dass die Entzündung ein einheitlicher Vorgang ist, der nach der einen oder nach der andern Seite hin seinen Verlauf vollständig durchmachen, sich gleichsam ausleben muss, und diess unter übrigens gleichen Umständen in der Regel in um so kürzerer Zeit zu thun vermag, je lebhafter und heftiger er von Statten geht. Diese Regel erleidet jedoch mannigfache Ausnahmen, die nach der bisherigen Anschauungsweise nicht in gleicher Weise ihre Erklärung fanden; denn nicht allein, dass heftige, mit völliger Zerstörung der Gewebe einhergehende Entzündungen oft ausserordentlich lange fortdauern, sondern wir sehen auch ebenso häufig ganz geringe Entzündungen in sehr kurzer Zeit ihren vollständigen Verlauf, und zwar bald bis zur völligen Zertheilung, bald bis zur Eiterung durchmachen.

Alle diese Verhältnisse, die Regel sowohl wie deren Ausnahmen, bieten dem Verständniss keinerlei Schwierigkeiten dar, wenn wir das im Auge behalten, was wir oben über das Verhalten der Entzündungsursache zur Entzündung überhaupt, namentlich über die stete und strenge Abhängigkeit der entzündlichen Thätigkeit von der fortdauernden Anwesenheit der Entzündungsursachen einer oder der andern Art gesagt haben. Die Entzündung ist allerdings ein einheitlicher Vorgang, der einmal angeregt seine verschiedenen Phasen durchlaufen muss; allein wenn irgend ein Organ von Entzündung befallen wird, so kann dasselbe der Sitz von unendlich zahlreichen einzelnen Entzündungen sein, die nicht nur in verschiedenen Perioden ihres Verlaufs *neben einander bestehen*, sondern die auch *nach einander entstehen* können. Wo desshalb nur *eine*, z. B. äussere Ursache eine Entzündung erregt und nicht andere Nebenursachen oder gar secundär erzeugte Reize diese Entzündung unterhalten, da wird diese Entzündung hinsichtlich ihrer Dauer und ihrer Heftigkeit das oben erwähnte umgekehrte Verhältniss zeigen, d. h. ihre Dauer wird unter übrigens gleichen Umständen um so kürzer sein, sie wird um so

schneller ihre verschiedenen Stadien durchlaufen, je grösser ihre Heftigkeit ist, — und diese Heftigkeit hängt, wie wir früher gesehen haben, vorzugsweise von der verschiedenen Natur der Entzündungsursache, zu gleicher Zeit aber auch von der verschiedenen Erregbarkeit und der sonstigen Beschaffenheit, namentlich dem Gefässreichthum des von der Entzündung ergriffenen Theiles ab. Wo dagegen, auch nachdem die ursprüngliche Ursache wieder entfernt ist, oder sich in ihrer Wirkung erschöpft hat, entweder mehr oder weniger zufällige Nebenursachen dauernd einwirken, oder gar durch den einmal angeregten Entzündungsvorgang stets neue Entzündungsreize, z. B. in Folge eines krankhaft beschaffenen Blutes entstehen, da kann die Entzündung oft sehr lange mit allmäliger Ausbreitung sich hinziehen, und sie wird hier um so chronischer verlaufen, je geringfügiger die so entstehenden neuen Entzündungsreize an sich sind, je weniger lebhaft die ursprünglich erregte Entzündung war und je allmäliger, je weniger umfangreich desshalb auch die Erzeugung dieser die Entzündung unterhaltenden neuen Entzündungsursachen von Statten geht. Demungeachtet dürfen wir den Begriff hier nicht in der Art beschränken, als ob unter *acuter Entzündung* nun ausschliesslich nur eine solche zu verstehen wäre, bei der eine einmalige Einwirkung einer und derselben Ursache den ganzen krankhaften Vorgang bestimmt; denn ohne Zweifel kann auch bei einer rasch verlaufenden Pneumonie oder Pleuritis die einmal angeregte Entzündung unabhängig von der ursprünglichen Entzündungsursache durch die Entzündungsproducte sich in dem ergriffenen Organe nach verschiedenen Seiten hin ausbreiten. Ebenso wird Niemand zögern, das Erysipelas unter die acuten Entzündungen zu rechnen, wenn auch die sichtliche allmälige Verbreitung, das eigenthümliche Fortkriechen der Entzündung den unzweideutigen Beweis dafür liefert, dass entweder der einmal irgendwie angeregte Entzündungsprocess selbst neue Entzündungsreize schafft, die sich fort und fort von dem Entzündungsheerde aus verbreiten, wofür denn auch die in manchen Fällen gelingende Beschränkung der weiteren Verbreitung des Erysipelas durch die Anwendung des Höllensteines oder anderer äusserer die Entzün-

dung selbst unterbrechender Mittel spricht, — oder, was für viele andere Fälle wahrscheinlicher ist, dass im Innern des Körpers stets neue, der ursprünglichen gleiche Entzündungsursachen gebildet werden, die durch ihre allmälige Ablagerung in die Haut stets von neuem Entzündung erregen, und die um so leichter grade da ihre Angriffspunkte finden, wo ein entzündlicher Process bereits im Gange ist. — Umgekehrt aber können wir um so bestimmter behaupten, dass unzweifelhaft *chronische Entzündungen* nie einer bloss einmaligen Einwirkung einer Entzündungsursache ihre Entstehung und Unterhaltung verdanken, sondern dass es hier stets entweder fortdauernde Nebenursachen, oder durch die Entzündung selbst erzeugte neue Entzündungsreize sind, die deren Fortdauer bedingen. Ein in Folge von Erkältung entstandener Schnupfen oder eine in gleicher Weise bedingte entzündliche Reizung der Darmschleimhaut gehen bald vorüber, wenn neue Schädlichkeiten sorgfältig abgehalten werden. Wer sich damit aber fortwährend einer scharfen reizenden Luft, oder für den andern Fall stets sich wiederholenden Diätfehlern aussetzt, wird leicht an einem chronischen Schnupfen oder an chronischer Diarrhoe zu leiden haben. Den entschiedenst chronischen Verlauf zeigen daher die meisten sogenannten *dyskrasischen Entzündungen*, deren Wesen grade darin besteht, dass in Folge einer krankhaften Beschaffenheit der flüssigen, aber auch der festen Körpertheile durch die einmal angeregte Entzündung Producte erzeugt werden, die stets als neue Entzündungsreize sich geltend machen.

Dass die *Dauer* ebensowohl wie die damit in so naher Beziehung stehende *Heftigkeit* der Entzündung einen sehr grossen Einfluss auf deren ganzen Verlauf, insbesondere auf die Umwandlungen der entzündlichen Exsudate und auf die damit verbundenen oder selbst daraus erst hervorgehenden mannigfachen Ernährungsstörungen ausüben muss, ist nach allem Bisherigen einleuchtend genug. Gerade die hier besprochene stete und strenge Abhängigkeit der Entzündung aber, von deren Ursache und zwar von der Fortdauer dieser Ursache, lässt uns zugleich erkennen, dass alle die Eigenthümlichkeiten in dem Verlaufe der Entzündungen, die man bis-

her irriger Weise zum grossen Theile einer besonderen specifischen Natur der einzelnen Entzündungsprocesse selbst zugeschrieben hat, soweit sie nicht durch die Verschiedenheit des zufällig ergriffenen Gewebes oder des Gesamtblutes des Körpers bedingt werden, nur auf der Verschiedenheit der grade wirksamen Entzündungsursachen beruhen, während der Entzündungsprocess selbst wesentlich stets einer und derselbe ist und nur die früher näher bezeichneten und von der jedesmaligen Erregbarkeit und Erregung der Gefässnerven abhängigen verschiedenen Charaktere und Heftigkeitsgrade darbietet. So bedingen manche Entzündungsursachen, z. B. rheumatische, gichtische, syphilitische u. s. w. schon dadurch häufig nicht zu verkennende Eigenthümlichkeiten in dem Verlauf der von ihnen hervorgerufenen Entzündungen, dass sie — wie diess ja auch von manchen Arzneimitteln gilt — eine besondere Verwandtschaft zu gewissen Geweben und Organen des Körpers haben und desshalb, wenn sie mit dem Blute alle Theile des Körpers durchkreisen, vorzugsweise in diesen Entzündung erregen. Manche Entzündungsursachen bedingen vorzugsweise schleichende, nie eiternde, dagegen gern zu falscher Hypertrophie hinführende Entzündungen, weil sie an sich weniger heftig reizend und in nur geringer Menge vorhanden, aber stets sich wieder erzeugend, nur Entzündungen von geringer Heftigkeit zu erregen im Stande sind, während andere Entzündungsursachen mit entgegengesetzten Eigenschaften leicht rasch und heftig und mit ausgedehnter Zerstörung der Gewebe verlaufende Entzündungen veranlassen u. s. w.

So ist mithin auch das erfahrungsmässige Verhalten der mannigfachen Entzündungsursachen zu den durch sie angeregten und unterhaltenen Entzündungen nicht nur vollkommen vereinbar mit der von uns hier vorgetragenen Entzündungstheorie, sondern diese erhält dadurch noch ganz wesentliche weitere Bestätigung. Ist der krankhafte Vorgang, den wir als Entzündung bezeichnen, seinem Wesen nach stets einer und derselbe, und haben die unendlich mannigfachen Verschiedenheiten, die derselbe darbietet, ihren Grund nur in den mehr zufälligen Verschiedenheiten theils des von der Entzün-

dung befallenen Gewebes, theils der gerade vorhandenen Beschaffenheit des Gesamtblutes, theils endlich der die Entzündung erregenden und unterhaltenden Ursachen, so ergiebt sich schon hieraus mit höchster Wahrscheinlichkeit, dass dieser stets identische krankhafte Vorgang auch ein ganz bestimmtes Substrat im Körper haben, dass es stets ein und derselbe Theil des Körpers sein muss, durch dessen krankhafte Veränderung der Vorgang der Entzündung eingeleitet und in allen seinen wesentlichen Erscheinungen bedingt wird. Und finden wir dann weiter, dass die allerverschiedensten Reize, mechanische und chemische bei hinlänglicher Stärke und Dauer in allen Körpertheilen, die mit Gefässen und Gefässnerven versehen sind, Entzündung hervorrufen, dass aber diese Entzündung nur so lange währt, als dergleichen Reize fortwirken, während wir erfahrungsmässig unter allen Gewebstheilen des Körpers nur von den Nerven wissen, dass sie durch die verschiedensten, mechanischen, chemischen und elektrischen Reize in ganz gleicher Weise zur Thätigkeit angeregt werden und dass diese Thätigkeit stets nur so lange währt, als die Einwirkung des Reizes fortdauert, so dürfte kaum ein weiterer Beweis erforderlich, oder ein stärkerer Beweis für den von uns aufgestellten Satz möglich sein, dass *die Entzündung ihrem eigentlichen Wesen nach in einer krankhaften Erregung der Gefässnerventhätigkeit besteht.*

5. Verhalten der Entzündung gegen die verschiedenen therapeutischen Behandlungsarten derselben.

Schliesslich sei es gestattet, auch noch die verschiedenen therapeutischen Behandlungsarten der Entzündung, wie sich dieselben erfahrungsmässig im Laufe der Zeiten mehr oder weniger bewährt haben, mit den hier aufgestellten Ansichten über das Wesen und die Natur der Entzündung zu vergleichen. Praktische Aerzte sind nicht selten genöthigt, ex nocentibus et juvantibus auf das Wesen und die Natur einer vorliegenden Krankheit zurückzuschliessen. So dürfte auch

hier aus der erfahrungsmässig erkannten Wirksamkeit gewisser Heilmittel gegen entzündliche Vorgänge einige weitere Aufklärung über die inneren Bedingungen dieser Vorgänge selbst zu gewinnen sein. Jedenfalls müssen auch die Ergebnisse dieser therapeutischen Erfahrungen sich mit der Theorie der Entzündung ungezwungen in Uebereinstimmung bringen lassen, wenn dieselbe Anspruch auf allgemeine Gültigkeit haben soll.

Allein es ist auch noch ein anderer Grund, der uns bestimmt, das Verhalten der Entzündung gegen die verschiedenen therapeutischen Behandlungsarten derselben hier noch zu beleuchten. Gerade seit unsere Wissenschaft in den letzten Zeiten einen so erfreulichen Aufschwung genommen, seit mit der Physiologie auch die Pathologie durch engern Anschluss an die allgemeineren Naturwissenschaften der Physik und Chemie so viel richtigere, strenger wissenschaftliche Wege eingeschlagen hat, hört man nicht selten und von verschiedenen Seiten her die lautesten und wunderlichsten Klagen über einen argen Verfall der edlen *Heilkunst*. *Heilen*, heisst es da, sei die eigentliche Aufgabe des Arztes; allein alle die vielgepriesenen Fortschritte der feineren Diagnostik, das ganze Studium der pathologischen Anatomie, alle die Bemühungen, mit Hülfe der Physik und Chemie die näheren und nächsten Bedingungen der gesunden wie der krankhaften Lebensthätigkeiten zu erforschen, kurz alles, womit die neuere Wissenschaft sich so ausschliesslich beschäftige, hätte uns nicht um einen Schritt weiter gebracht in der richtigen Heilung selbst der alltäglichsten Krankheiten; im Gegentheile gingen über der Beschäftigung mit nutzlosen oder gar irreführenden, nur auf das Todte, nicht aber auf das Lebendige sich beziehenden Dingen die reichen Ergebnisse alter wohlbewährter Erfahrungen mehr und mehr verloren; ja die neueren und jüngeren Aerzte hätten nicht einmal Sinn und Interesse mehr, die Leiden der erkrankten Menschheit zu heilen oder zu lindern, indem sie einem aus Unkenntniß und Verzweiflung entstandenen therapeutischen Nihilismus verfallen, ihre Kranke nur noch als Gegenstände wissenschaftlicher Neugierde betrachteten. Ueber diese und ähnliche Klagen darf man sich freilich nicht son-

derlich wundern; sie sind sogar als die untrüglichen Zeichen eines wahren Fortschritts unserer Wissenschaft zu betrachten. Jeder Fortschritt stört bekanntlich in dem ruhigen Besitz, und je tiefer und gründlicher und je umfassender eine Umgestaltung ist, die sich, sei es im Leben oder in der Wissenschaft, geltend macht, um so grösser ist die Zahl derer, die sich in ihren angeerbten, wenn auch an sich sehr nichtswürdigen oder trügerischen Gütern höchst unangenehm beeinträchtigt finden, um so lauter wird das Geschrei und das Jammern über die gute alte und über die böse neue Zeit. Andererseits sind aber selbst die Vorwürfe der billiger Denkenden nicht viel höher anzuschlagen, die bei vielfacher Anerkennung dessen, was die neuere Wissenschaft für die richtigere Erkenntniss der Krankheiten geleistet hat, es dennoch nicht unterlassen können zu tadeln, dass nicht ein ähnlicher Eifer sich der praktischen Medicin und der Therapie zuwendet. Die Heilkunst ist eine angewendete Wissenschaft. Noch nie aber hat die praktische Anwendung lange auf sich warten lassen, sobald die ihr zu Grunde liegende Wissenschaft den Grad der Ausbildung erlangt hat, der für eine richtige und sichere Anwendung erfordert wird. Die Wissenschaft selbst aber entwickelt sich nur dann frei und erfolgreich, wenn sie gänzlich absehend von praktischen Zwecken nur um ihrer selbst willen getrieben wird, während sie durch stete Berücksichtigung solcher Zwecke nur allzuleicht auf ganz falsche Wege geleitet wird. Was hat die Chemie für das praktische Leben geleistet, so lange sie nur im Dienste der Goldmacher- und der Apothekerkunst war, und welche unendlich segensreiche Anwendung findet sie nach allen Seiten hin, und gleichsam von selbst, seit sie als freie selbstständige Wissenschaft nur um ihrer selbst willen getrieben wird. In ganz ähnlicher Weise hat nichts so sehr die wissenschaftliche Entwicklung der Physiologie und der Pathologie, die ja nur ein Theil der Physiologie ist, aufgehalten und verkümmert, als die bis dahin freilich nothwendige Dienstbarkeit, in der sie gegenüber den praktischen Erfordernissen des Lebens bisher stets gestanden haben. Es ist grade ein höchst erfreuliches Zeichen unserer Zeit, dass es auch diesen Wissenschaften des organischen Lebens endlich gelungen

ist, sich von den frühern Banden der Dienstbarkeit loszumachen, denn eine jede Wissenschaft ist ursprünglich ein Erzeugniss des praktischen Bedürfnisses und entfaltet erst ihre freien Schwingen, wenn sie eine gewisse Reife erlangt hat, um dann in um so reicherm Maasse ihre Segnungen nach allen Seiten auszuspanden.

Zweifeln wir darum nicht, dass auch die Physiologie und Pathologie unserer Tage noch ihre reichen Früchte, vielleicht sogar in ganz unerwartetem Maasse und nach ganz unerwarteten Seiten hin tragen werden. Und in der That sind sie dem aufmerksamen Beobachter auch jetzt schon nicht ganz verborgen. Wir wollen den therapeutischen Nihilismus, über den man in unsern Tagen so vielfach klagen hört, weder leugnen, noch auch in Schutz nehmen, obwohl er im Ganzen weit weniger schädlich und insofern auch weit weniger tadelnswerth sein dürfte, als der therapeutische Schlendrian früherer Zeiten, der auch jetzt noch in höherem oder geringerem Grade die unendliche Mehrzahl der praktischen Aerzte beherrscht. Dieser therapeutische Nihilismus ist aber ebensowenig eine Frucht der neueren physiologischen und pathologischen Wissenschaft, wie die freilich noch irrigere Homöopathie mit ihren mannigfachen modernen Umwandlungen. Beide sind vielmehr unmittelbare und bis auf einen gewissen Grad nicht unberechtigte Reactionen gegen das vielfach Sinnlose und Unbegründete der ältern Therapie, und es macht für diese ihre Entstehung keinen wesentlichen Unterschied, dass die jedenfalls ehrlicheren und klareren Nihilisten sich vorzugsweise unter denen finden, die vielleicht ausschliesslich mit der wissenschaftlichen Förderung der Medicin sich beschäftigen, während die Homöopathie und die ihr so nahe verwandte Rademacherei unter solchen ihre Anhänger wirbt, die als praktische Aerzte ihre Carriere machen wollen. Wir sagten, die Früchte der neueren Wissenschaft seien dem aufmerksamen Beobachter auch jetzt schon nicht ganz verborgen, auch jetzt schon ziehe selbst die praktische Medicin und die Therapie reichen Nutzen aus den Fortschritten der Physiologie und Pathologie. Allein freilich gilt es hier vor allem, sich klar zu machen, was die praktische Medicin und die Therapie

leisten können und sollen. Thörichte Forderungen können keine Befriedigung finden, und auf thörichte Fragen kann die Natur unmöglich verständige Antworten geben. Wer daher von der neueren Wissenschaft verlangt, dass sie auch gleich die geeigneten Heilmittel schaffe für die Krankheiten, die sie so viel besser kennen gelehrt hat, oder wer die Ergebnisse der pathologischen Anatomie geringschätzt, weil wir trotz der vielfachen Aufklärungen, die sie uns z. B. über die Natur und Entstehung der Krebse und Tuberkel verschafft, diese beiden ärgsten Feinde des menschlichen Organismus, jetzt ebensowenig zu heilen vermögen wie früher, für den ist freilich die neuere Pathologie, für den ist aber die Wissenschaft überhaupt nicht da. Wen es je nach specifischen Heilmitteln gelüstet, oder wer es gar für die Aufgabe der Heilwissenschaft hält, wenn auch auf vermeintlich streng empirischem Wege nach specifischen Heilmitteln zu forschen, der mag sich zur Homöopathie oder zu Rademacher wenden, denn die wissenschaftliche Pathologie wird solche Gelüste nie befriedigen und solche Bestrebungen nie mit Erfolg krönen. Dagegen lehrt uns die wissenschaftliche Pathologie und hat uns vielfach schon gelehrt, was überhaupt an der Krankheit Gegenstand des ärztlichen Heilverfahrens sein muss und allein sein kann, worauf mithin die Bestrebungen des heilenden Arztes gerichtet werden müssen, und schon diess allein ist ein Gewinn, den wir nur der neueren und richtigern Auffassung der Krankheitsvorgänge überhaupt verdanken und durch den auch die Therapie bereits mehr gefördert worden ist, als durch die zahlreichen einzelnen Bereicherungen, an denen es übrigens die neuere Zeit auch nicht hat fehlen lassen.

Wir mussten diese wenigen allgemeinen Bemerkungen vorausschicken, um in dem richtig verstanden zu werden, was wir nur noch kürzlich in Betreff der verschiedenen Behandlungsarten der Entzündung hier beifügen wollen. Wie einer früheren Bemerkung zufolge eine richtige Erkenntniss der Entzündung, theils ihrer eigenen zusammengesetzten Natur wegen, theils wegen ihrer nahen Verwandtschaft mit zahlreichen andern krankhaften Vorgängen, auf fast alle Theile der Pathologie Licht verbreitet, so dürfte auch eine richtige Be-

urtheilung der Art und Weise, wie die verschiedenen, in so grosser Zahl gegen entzündliche Vorgänge und deren Folgen angewendete Heilmittel zur Beseitigung derselben wirken, manche allgemeiner gültige Aufschlüsse über die Wirkung der Heilmittel überhaupt gewähren und selbst deutlich erkennen lassen, was wir überhaupt von der Therapie fordern und erwarten dürfen.

Wir haben früher nachgewiesen, dass die Entzündung und die ihr zu Grunde liegende gesteigerte Gefässthätigkeit nicht aufhören kann, so lange die Einwirkung der primären oder auch etwaiger secundärer Entzündungsursachen noch fort dauert oder die Erregbarkeit der Gefässnerven nicht vollständig erloschen ist; dass sie dagegen alsbald nachlässt und die schon eingetretenen Folgen und Wirkungen der krankhaft erregten Gefässnerventhätigkeit verhältnissmässig schnell durch die stets vorhandenen organischen Einrichtungen selbst beseitigt werden, sobald diese Ursachen in einer oder der andern Weise vollständig entfernt worden sind. Hiernach kann, unserer Theorie zufolge, eine gründliche und rationelle Heilung der Entzündung einzig und allein durch die Entfernung der Entzündungsursachen bewirkt werden, wie diess, nebenbei bemerkt, im Grunde für alle krankhafte Vorgänge gilt. Die Erfahrung stimmt denn auch damit vollkommen überein, indem sie uns lehrt, dass in allen Fällen, wo eine augenscheinliche und erreichbare Entzündungsursache vorhanden ist und wo es uns gelingt, dieselbe vollständig zu entfernen, die krankhaft angeregten Lebensvorgänge alsbald wieder zur Norm zurückkehren, während sie uns in zahlreichen andern Fällen ebenso deutlich zeigt, wie verborgene und unsern Mitteln nicht erreichbare Entzündungsursachen durch die Krankheitsvorgänge selbst entfernt oder unschädlich gemacht werden, und damit jede entzündliche Thätigkeit aufhört. So entfernen wir, um dieser ersten und wichtigsten Indication zu genügen, fremde in den Organismus eingedrungene Körper, die mechanisch reizen, Splitter, Kugeln, oder auch Knochensplitter u. s. w., und empfehlen in demselben Sinne vollkommenste Ruhe des entzündeten Theiles, weil jede Bewegung die Einwirkung des vorhandenen mechanischen Reizes steigert, oder wie z. B. bei

Knochenbrüchen stets neue Ursachen zur Wirkung bringt. Bei äussern Wunden, aber auch bei Hautentzündungen ohne Verletzung der Oberhaut halten wir sorgfältig die atmosphärische Luft ab, weil sie für verletzte oder schon entzündete Theile ein mächtiger, die Entzündung stets unterhaltender Reiz ist. Hierher gehören ausser den chirurgischen Verbänden namentlich die in neuerer Zeit so vielfach angewendeten und so bewährten Mittel, die auf der Haut eine für die Luft mehr oder weniger undurchdringliche Decke bilden, Bestreichen mit Höllenstein oder Collodium, das Bepudern der Haut, zum Theil selbst die Anwendung der Salben, das Auflegen von Baumwolle u. s. w. Auch innere Entzündungen gelingt es mitunter auf diesem kürzesten Wege zu beseitigen, wie die Wirkung ausleerender Mittel, Brech- und Abführmittel bei der Anwesenheit schädlicher Stoffe im Magen und Darmcanal hinlänglich lehrt.

In den bei weitem meisten Fällen jedoch, namentlich bei aus innern Ursachen entstandenen Entzündungen, oder bei Entzündungen innerer Organe selbst, ist uns die wirksame Entzündungsursache theils ganz verborgen, theils unerreichbar. Demungeachtet dürfte auch hier noch die Wirkung mancher Heilmittel, denen eine lange Erfahrung das Wort redet und die deshalb nicht so kurzweg zu verwerfen sind, weil wir die Art ihrer Wirksamkeit noch nicht zu verfolgen vermögen, nur durch die Annahme ihre Erklärung finden, dass dieselben, in das Innere des Organismus aufgenommen, hier schädliche Stoffe zerstören oder auch nur entfernen, die theils von aussen eingedrungen, häufiger noch im Körper selbst durch vorhergegangene krankhafte Thätigkeit erzeugt, sich ihrerseits nun als Krankheitsursachen geltend machen, und namentlich die so häufigen dyskrasischen Entzündungen und daraus hervorgehende weitere Krankheitsvorgänge unterhalten. Das ganze Heer der sogenannten antidyskrasischen Mittel, die Antisyphilitica, Antiarthritica, Antirheumatica u. s. w. sind nicht sowohl, wie man bisher meist angenommen hat, gegen eigenthümliche Krankheitsprocesse, als vielmehr gegen Krankheitsursachen gerichtet, nach deren Entfernung die Lebensthätigkeiten von selbst wieder zur Norm zurückkehren und die bis

dahin fortdauernde Wiedererzeugung derselben Schädlichkeiten aufhört. Es braucht jedoch kaum erwähnt zu werden, wie höchst unsicher eine solche causale Behandlung etwa vorhandener entzündlicher Vorgänge im Vergleich mit der zuerst erwähnten ist, wo wir theils die Ursache selbst, theils die Wirkungsweise der dieselben entfernenden Mittel zu erkennen vermögen, und wie schwankend desshalb eine jede Beurtheilung der Wirksamkeit aller dieser innern antidyskrasischen Mittel sein muss.

So einfach im Grunde die Erfüllung dieser ersten und wichtigsten *causalen* Indication bei der Behandlung der Entzündung ist, insofern sie überhaupt erfüllt werden kann, so zusammengesetzt und verwickelt gestaltet sich die Behandlung der Entzündung in den ungleich zahlreicheren Fällen, wo die unterhaltende Ursache sich nicht alsbald entfernen lässt und wo die ärztliche Behandlung mithin gegen den Krankheitsvorgang selbst gerichtet werden muss. Von einer unmittelbaren Heilung der Entzündung kann dann nicht mehr die Rede sein. Kann der Arzt nicht die Ursachen der Entzündung beseitigen, so muss die Natur selbst diess vollbringen, — da nur mit der Entfernung der Ursache die Entzündung aufhört, — und für den ersteren kann es sich dann nur noch darum handeln, den unaufhaltsamen Gang der Entzündung zweckmässig zu leiten, d. h. solche Bedingungen herbeizuführen, die einen möglichst kurzen und möglichst günstigen Verlauf der Entzündung gestatten. Auch hierin verhält sich die Entzündung ganz gleich allen sonstigen krankhaften Vorgängen, und es lässt sich hier so recht deutlich erkennen, wie thöricht das Suchen nach specifischen Heilmitteln gegen bestimmte Krankheitsprocesse ist, da es überall nur die Aufgabe der Therapie sein kann, entweder die Bedingungen der Krankheitsvorgänge unmittelbar zu beseitigen, oder den Organismus in solche Verhältnisse zu bringen, dass er mit möglichst geringem Kraftaufwand selbst diese Aufgabe erfüllt. Beides aber kann und muss oft, je nach den unendlich verschiedenen und wechselnden Umständen, auf sehr verschiedene Weise erreicht werden.

Wird die ärztliche Behandlung gegen die Entzündung selbst und nicht mehr gegen deren Ursache gerichtet, so kann sie sich zufolge unserer Auffassung der Entzündung entweder auf den nächsten Grund derselben, auf die krankhaft gesteigerte Gefässnerventhätigkeit, oder auf die weiteren davon abhängigen Vorgänge der Entzündung, auf die Circulationsstörung, die Hyperämie und Stase, die Exsudate und deren Umwandlungen und die schliesslichen Ernährungsstörungen beziehen. Betrachten wir nach dieser Reihenfolge diese verschiedenen Vorgänge und die darauf bezüglichen antiphlogistischen Heilmittel, wobei wir uns jedoch nur auf die wichtigsten und gebräuchlichsten derselben beschränken wollen.

Man könnte nun denken, wenn die krankhaft gesteigerte Gefässnerventhätigkeit das eigentliche Wesen der Entzündung ausmacht, so dass von ihr alle weiteren derselben eigenthümlichen Vorgänge abhängen, so müsste eine Herabstimmung dieser krankhaft gesteigerten Nerventhätigkeit die wichtigste und im Grunde allein genügende Heilindication sein, da mit ihr die gesamte Entzündung alsbald ihr Ende finden müsste und die Narkotica müssten mithin die wahren und einzigen Antiphlogistica sein. Eine etwas nähere Ueberlegung wird jedoch leicht erkennen lassen, wie wenig begründet eine solche Schlussfolgerung wäre. Zunächst dürfte es schon in fast allen Fällen, namentlich aber bei Entzündungen innerer Organe unmöglich sein, dergleichen die Nerventhätigkeit herabstimmende Mittel an den Sitz der Entzündung gelangen, noch mehr aber, dieselben hier örtlich beschränkt mit solcher Dauer und Stärke einwirken zu lassen, wie es der streng örtliche Entzündungsprocess erfordert und ohne durch ganz allgemeine Herabstimmung der Nerventhätigkeit auf andern Seiten weit grössere Störungen herbeizuführen. Allein, selbst wenn es gelänge, z. B. an einem äusseren isolirten Körpertheile die Gefässnerven im Bereiche der Entzündung durch geeignete Mittel, Opium, Chloroform u. s. w. auf das tiefste herabzustimmen, so würde damit doch die Entzündung noch nicht geheilt sein, so lange die erregende Ursache noch vorhanden ist. Die Entzündung könnte vielleicht aufgehalten, ihre äussere Erscheinung könnte beträchtlich gemindert werden; allein so-

bald die künstlich herbeigeführte Betäubung vorüber wäre, würde sie alsbald wieder auflodern, — wie wir ja auch Schmerzen und Neuralgien durch Narkotica wohl lindern, aber nur durch Entfernung der sie erregenden Ursache wirklich heilen können. Endlich aber würden die Narkotica, in hinlänglicher Stärke angewendet auch örtlich schon störende Nebenwirkungen mit sich führen, die für den Verlauf und die normale Beendigung der Entzündung nur nachtheilig sein könnten; denn sie würden bei fast völliger Lähmung der Gefässe in dem betreffenden Theile einmal die Hyperämie beträchtlich vermehren, und dann auch fast jegliche Aufsaugung verhindern, auf welcher letzterer namentlich die Entfernung der noch vorhandenen Entzündungsursachen beruht.

Ist somit durch die blosse Herabstimmung der krankhaft gesteigerten Gefässnerventhätigkeit eine unmittelbare Heilung der Entzündung nicht zu bewerkstelligen, würde eine solche Herabstimmung sogar, wenn sie bis zur völligen Betäubung der Nerven bewirkt werden könnte, den normalen Verlauf und die Selbstheilung der Entzündung wesentlich stören und aufhalten; so ist doch andererseits gerade von unserem Standpunkte aus leicht einzusehen, wie eine Mässigung der krankhaft gesteigerten Gefässnerventhätigkeit durch geeignete Mittel bei der Behandlung der Entzündung in mehrfacher Beziehung und in hohem Grade nützlich sein kann. Nicht nur dass die Schmerzen und Leiden, welche die Entzündung erregt, dadurch gelindert werden, sondern es wird dadurch auch die Heftigkeit der Entzündung selbst gemindert und Zeit gewonnen für den normalen Verlauf der verschiedenen auf einander folgenden Vorgänge, ja es mag selbst die weitere Verbreitung der Entzündung durch solche Mittel verlangsamt oder gänzlich aufgehalten werden, indem bei künstlich geminderter Erregbarkeit der Nerven schon stärker wirkende Ursachen erforderlich sein würden, um eine entzündliche Thätigkeit anzuregen.

Die Erfahrung aller Zeiten hat denn auch den vielfachen Nutzen narkotischer Mittel, die bald allein, häufiger noch in Verbindung mit andern antiphlogistischen Mitteln angewendet werden, bei der Behandlung der Entzündung gelehrt, und

selbst die in neuester Zeit mit so entschiedenem Erfolge angewendete ausschliessliche Behandlung der Lungenentzündung mit Einathmungen von Chloroform hat desshalb für uns nichts Ueberraschendes. Allein es sind nicht bloss die betäubenden Mittel, durch die wir eine krankhaft erregte Nerventhätigkeit zu mässigen und herabzustimmen vermögen. Die nur örtlich gesteigerte Nerventhätigkeit kann auch antagonistisch, durch künstliche Erregung anderer Nervenparthien herabgestimmt werden, und so haben wir auch die ganze Reihe der Gegenreize, der Contrastimulantia, hierher zu zählen, die so vielfache nützliche Anwendung bei der Behandlung der Entzündung finden und die, obwohl sie gleichzeitig auch auf den Blutlauf verändernd einwirken und eine Ableitung der Säfte nach der gereizten Stelle hin bedingen, doch vorzugsweise auch unmittelbar die krankhaft gesteigerte Nerventhätigkeit mässigen. Hierher gehören denn nicht nur die rothmachenden und blasenziehenden Mittel, sondern namentlich auch der Tartarus stibiatus und manche andere ihm in der Wirkung ähnliche innere Mittel.

Wir sehen aber auch ein, dass, wie nützlich in vielen Fällen eine solche Minderung der Heftigkeit der Entzündung durch unmittelbare oder mittelbare Herabstimmung der krankhaft gesteigerten Nerventhätigkeit sein mag, in nicht seltenen anderen Fällen gerade das Gegentheil hiervon erforderlich werden kann, dass es Arten und Stadien der Entzündung geben kann, in denen eine künstliche Erregung der Gefässnerventhätigkeit allein im Stande ist, den einmal begonnenen Entzündungsprocess zu einem erwünschten Ziele und zur Heilung zu führen. Am entschiedensten ist diess der Fall, sobald in dem Entzündungsheerde grössere oder geringere Gewebsparthien von wirklichem Brande befallen worden sind, und wo es gilt, rasch eine kräftige Entzündung in dem Umkreise zu erregen, die dem Fortschreiten des Brandes in der früher geschilderten Weise einen Damm entgegensetzt und später nach völliger Entfernung des Brandigen, durch Neubildung einen Wiederersatz des Verlorengegangenen einleitet. Ganz Aehnliches kommt aber, wie wir gezeigt haben, in geringerem Grade und ohne dass die offenbaren Zeichen des Bran-

des vorhanden sind, in sehr vielen Fällen, namentlich bei eiternden Wunden und Geschwüren vor, und giebt sich hier durch eine schlechte Beschaffenheit des Eiters zu erkennen. Auch hier ist nur eine reizende, die Nerventhätigkeit anregende Behandlung von Nutzen, die hier im Einzelnen und Kleinen dieselbe Wirkung mit denselben günstigen Folgen hat, die wir bei ausgedehnterem Brande nur in dem Umkreise des ursprünglichen Entzündungsheerdes hervorrufen. Bei manchen torpiden Entzündungen aber kann es auch schon, ehe es zur Eiterung gekommen ist, nöthig werden, neben andern geeigneten, insbesondere adstringirenden Mitteln, auch reizende, die Nerventhätigkeit anregende Mittel örtlich wie allgemein anzuwenden, indem es oft nur durch solche künstliche Steigerung der Gefässspannung und des Blutzuflusses gelingt, eine hinreichende Ausschwitzung oder auch Eiterbildung zu Wege zu bringen, wie sie für die Entfernung der primären oder auch der secundären Entzündungsursachen und somit zur Beendigung der Entzündung selbst erforderlich ist.

Das *zweite* Moment der Entzündung, auf das wir verändernd einwirken und durch dessen Veränderung wir bis auf einen gewissen Grad den ganzen weiteren Verlauf der Entzündung verändern können, ist die *Hyperämie* und die gänzliche *Stockung* des Blutes in dem entzündeten Theile. Da diese Erscheinungen der Entzündung sich in der Regel am auffallendsten kund geben, obwohl ihnen kein höherer Werth beizulegen ist, als allen andern auf einander folgenden Vorgängen, die in ihrer Gesammtheit die Entzündung ausmachen, so hat man gegen sie ganz besonders die Behandlung gerichtet, und namentlich sind es die *Blutentleerungen* und diesen verwandte Mittel, die man zur Heilung der Entzündungen angewendet. Aderlass, Blutegel, blutiges Schröpfen u. s. w. wurden fast zu allen Zeiten und werden vielfach noch jetzt für die wichtigsten, ja in den meisten Fällen für die allein zureichenden Antiphlogistica gehalten, und Aerzte wie Laien glauben, dass das Wichtigste versäumt worden sei, wenn bei einer einmal ausgebildeten Entzündung nicht in einer oder der andern Weise dem Kranken Blut entzogen worden ist. Eine solche Ansicht nun dürfte vor einer genaueren Einsicht

in das Wesen und den ganzen gesetzmässigen Verlauf der Entzündung schwerlich sich aufrecht erhalten lassen. Die Stockung sowohl wie die blosse Hyperämie des entzündeten Theiles und seiner Umgebung lassen von selbst nach und können nur nachlassen, sobald die ihr zu Grunde liegende krankhafte Erregung der Gefässnerventhätigkeit gemindert oder durch Entfernung des Entzündungsreizes gänzlich beseitigt ist. Auf beides aber, auf die Herabstimmung der Gefässnerventhätigkeit, wie auf die Entfernung der Entzündungsursache hat die Blutentziehung, mag sie eine örtliche oder allgemeine sein, theils keinen, theils einen nur sehr mittelbaren Einfluss. So lange nicht der eigentliche Grund der Entzündung beseitigt ist, wird, und wenn dem Körper noch so viel Blut entzogen worden ist, in dem entzündeten Theile immer noch eine verhältnissmässige Hyperämie und es wird auch noch wirkliche Stockung des Blutes in grösserem oder geringerem Umfange vorhanden bleiben. Von einer wirklichen und unmittelbaren Heilung der Entzündung durch Blutentziehung kann desshalb wohl nicht die Rede sein, während wir vollkommen einsehen, wie eine Entzündung auch ohne alle Blutentziehung zur Heilung gelangen kann. Es ist sogar vollkommen begreiflich, dass und unter welchen Umständen die Blutentziehung den normalen Verlauf der Entzündung stören und die baldige Heilung derselben erschweren und aufhalten muss. Wir dürfen nie aus den Augen verlieren, dass die entzündliche Ausschwitzung eine Nothwendigkeit ist zur Entfernung und Unschädlichmachung des die entzündliche Thätigkeit unterhaltenden fremden Reizes. Diese Ausschwitzung kann aber, auch bei eintretender und schon vorhandener Stockung nur bei einem gewissen Grade des Blutdrucks zu Stande kommen. In gleicher Weise wird eine gewisse Stärke des Blutstroms erfordert, um die Blutstockung selbst zu beseitigen und die feinen Gefässe für den Kreislauf wieder durchgängig zu machen; und von dieser Wiederherstellung des Kreislaufs in dem entzündeten Theile hängt ganz und gar die Wiederaufsaugung der entzündlichen Exsudate und der daraus entstandenen Stoffe, mithin die endliche Beseitigung der weiteren Folgen der Entzündung, der dadurch bedingten Ernährungsstörungen ab. Es ist mithin

vollkommen einzusehen, wie alles, was den Kreislauf des Blutes allzu sehr schwächt — und grössere Blutentziehungen haben gerade diese Wirkung —, selbst abgesehen von der allgemein schwächenden Wirkung derselben auf das Nervensystem u. s. w., auch örtlich in dem entzündeten Theile selbst die normalen Veranstaltungen wesentlich beeinträchtigen muss, durch die allein es dem Organismus gelingt, eine gründliche Heilung der Entzündung auf kürzestem Wege herbeizuführen. Die höchst nachtheiligen Wirkungen allzu reichlicher Blutentziehungen, wie einer allzu schwächenden Behandlung der Entzündungen überhaupt hat denn auch der Erfahrung nicht entgehen können; allein bei der mangelhaften Erkenntniss der Entzündung selbst und bei der mangelhaften Einsicht in die eigentliche Wirkungsweise der Blutentziehungen war es kaum möglich zu einer richtigen Würdigung dieses allerdings mächtigen, aber eben desshalb auch bedenklichen Heilmittels zu gelangen, und wir sehen desshalb von alten Zeiten her die Blutentziehungen bald auf das höchste gepriesen und als das sicherste unerlässliche Heilmittel, insbesondere bei allen entzündlichen Krankheiten betrachtet, bald mit demselben Eifer als den unnützesten, ja schädlichsten Eingriff verdammt. Und in diesem Stücke ist es auch jetzt noch gerade so wie vor Jahrhunderten. Wie Helmont zu seiner Zeit gegenüber den blutdürstigen Galenisten den Aderlass im Fieber für ebenso thöricht erklärte, als wenn man, um das Springen eines übermüthigen jungen Pferdes zu bändigen, demselben die Sehnen der Füße durchschneiden wollte; so sehen wir noch in unsern Tagen auf der einen Seite die Lungenentzündung durch Aderlässe coup sur coup behandeln, als ob darin das alleinige und ganze Heilmittel der Entzündung enthalten wäre, während man auf der andern Seite bei derselben Lungenentzündung jeden Aderlass als überflüssig, ja als entschieden nachtheilig verurtheilt.

Ist aber auch die Blutenziehung, wie wir gezeigt haben, entschieden kein unmittelbares Heilmittel der Entzündung; ja kann dadurch sogar unter Umständen der normale Verlauf und die Heilung der Entzündung erschwert, aufgehalten und auf sonstige Weise beeinträchtigt werden, — wie denn die

Erfahrung allerdings zu lehren scheint, dass eine Entzündung, die es ohne Blutentziehungen zu heilen gelingt, rascher und vollständiger in volle Genesung übergeht; so dürfte demungeachtet die örtliche wie die allgemeine Blutentziehung, auf die rechte Weise angewendet, als ein höchst wichtiges, nicht genug zu schätzendes Hülfsmittel bei der Behandlung mancher Entzündungen zu betrachten sein. Nur scheint dasselbe weit weniger gegen den Entzündungsvorgang selbst, als vielmehr gegen manche die Entzündung nur begleitende Vorgänge und gegen besondere Folgen derselben seine hülfreiche Wirkung zu äussern.

Oertliche sowohl wie entsprechende allgemeine Blutentziehungen vermindern zunächst und oft augenblicklich die Spannung der entzündlichen Geschwulst, indem sie die jede Entzündung in höherem oder geringerem Grade begleitende *Congestion* rasch, oft freilich nur vorübergehend beseitigen, während sie auf das wirklich stockende Blut schwerlich einen Einfluss üben. Sie lindern dadurch nicht nur den Schmerz, der durch die Entzündungsgeschwulst bedingt wird, sondern sie können auch die früher geschilderten mannigfachen Folgen der die Entzündung begleitenden *Congestion* theils verhüten, theils schon vorhandene beseitigen; ja insofern die durch die Entzündungsgeschwulst bedingte Spannung der betreffenden Gewebstheile in vielen Fällen selbst wieder als neuer Reiz die vorhandene Entzündung steigert oder deren weitere Verbreitung bewirkt, wird die durch die Blutentziehung bedingte Minderung dieser Spannung auch die Heftigkeit der entzündlichen Thätigkeit selbst mässigen. Namentlich örtliche Blutentziehungen sind desshalb bei Entzündungen um so mehr indicirt, je stärker die Spannung der vorhandenen Entzündungsgeschwulst ist, wofür allerdings, sofern nämlich der entzündete Theil mit sensiblen Nervenfasern versehen ist, der entzündliche Schmerz stets den sichersten Maassstab abgibt. Wo dagegen entweder überhaupt gar keine oder nur geringe Entzündungsgeschwulst vorhanden ist, oder wo diese Geschwulst wegen der Schlaffheit des Gewebes oder aus sonstigen Ursachen nur eine geringe Spannung darbietet, da pflegen auch die örtlichen Blutentleerungen keinen Nutzen zu bringen oder

gar die oben erwähnten Nachtheile mit sich zu führen, indem nach ihrer Anwendung die Entzündung überhaupt länger dauert, sich weniger vollständig entscheidet, sei es durch Zertheilung, sei es durch Eiterung, oder sonstige Nachkrankheiten nach sich zieht.

Die allgemeine Blutentleerung durch Aderlass muss schon eine verhältnissmässig sehr reichliche sein, wenn dadurch dem einzelnen entzündeten Theile eine solche Blutmenge entzogen werden soll, wie diess durch örtliche Blutentleerung in der Nähe des erkrankten Theiles mit Leichtigkeit geschehen kann. Wenn demungeachtet auch durch eine allgemeine Blutentleerung die heftige Spannung der vorhandenen Entzündungsschwulst gemindert wird, so dass wir auch zu diesem Zwecke uns des Aderlasses namentlich bei Entzündungen innerer Organe bedienen, denen wir mit örtlichen Blutentziehungen nicht nahe genug beikommen können, so beruht diese Wirkung hier vielmehr auf einem andern Grund. Die allgemeine Blutentleerung mindert beträchtlich den Impuls des Herzens, der gesammte Kreislauf wird dadurch theils verlangsamt, mehr noch geschwächt, und so wird auch in den entzündeten Theil das Blut mit geringerer Heftigkeit hineingetrieben, und eine Abnahme der congestiven Ueberfüllung, wozu hier vorzugsweise eine Anlage besteht, muss die nächste Folge davon sein. Darauf beschränkt sich jedoch die heilsame Wirkung des Aderlasses nicht. Indem durch die allgemeine Blutentleerung das jede heftige Entzündung begleitende Fieber, oder wenigstens die äussern Fiebererscheinungen gemässigt werden, werden zugleich manche nur davon abhängige lästige Gefühle beseitigt, der Kranke fühlt sich in jeder Beziehung erleichtert, beruhigt, und es wird dadurch nicht nur Zeit gewonnen für den normalen günstigen Verlauf der örtlichen Entzündungen, sondern es werden selbst positive Hindernisse entfernt, die sich diesem normalen Verlauf entgegengestellt haben würden, sowie manche Bedingungen herbeigeführt, die diesen Verlauf unmittelbar erleichtern und befördern. Noch wichtiger und durch kein anderes Mittel zu ersetzen wird der Aderlass, wo es gilt, unmittelbar das Leben bedrohende entferntere Folgen einer vorhandenen Entzündung durch denselben zu beseitigen.

So kann z. B. bei einer ausgedehnten Lungenentzündung in einem vollblütigen Individuum der Blutlauf durch die Lungen in solchem Grade erschwert werden, dass wirkliche Erstickung oder durch Hemmung des Rückflusses des Blutes vom Gehirn ein blutiger Schlagfluss oder seröse Ausscheidung im Gehirn zu befürchten steht, und dass nur eine rasche Verminderung der Gesamtmasse des Blutes diesen drohenden Gefahren vorzubeugen vermag. Ob endlich auch die qualitative Veränderung, die das Blut nach reichlichen oder wiederholten Aderlässen erleidet, hier wesentlich in Betracht kommt, ob dadurch namentlich eine günstige Lösung und Zertheilung der Entzündung erleichtert und befördert wird, ist jedenfalls noch zweifelhaft und muss deshalb dahin gestellt bleiben. Diese Veränderung besteht zunächst darin, dass das Blut ärmer an Blutkörperchen und reicher an wässerigen Bestandtheilen wird. Da wir jedoch gesehen haben, dass Entzündungen bei jeglicher Beschaffenheit des Blutes entstehen und im Wesentlichen auf dieselbe Weise verlaufen, so könnten durch eine so veränderte Blutbeschaffenheit höchstens doch nur geringe Vortheile erreicht werden, die überdiess durch andere gleichzeitig bedingte Nachtheile vielleicht mehr als aufgewogen werden dürften.

Dieselben Wirkungen nun, die wir durch die Anwendung örtlicher und allgemeiner Blutentziehungen erreichen, Verminderung der örtlichen Hyperämie des entzündeten Theiles und Verminderung der Gesamtmasse des Blutes mit allen davon weiter abhängenden Folgen, werden noch durch eine grosse Anzahl anderer Heilmittel in höherem oder geringerem Grade und bald mehr, bald weniger mittelbar erzielt, die deshalb mit ganz gleichem Rechte zu dem antiphlogistischen Heilapparate gerechnet werden und deren Hauptrepräsentanten deshalb hier noch kürzlich erwähnt werden mögen. Zunächst hat schon die knappe Fieberdiät, die mehr oder weniger vollständige Entziehung der Nahrung, der reichliche Genuss kühlender Getränke, — wozu jedes Fieber den Kranken schon von selbst auffordert, die Folge, theils die Gesamtmasse des Blutes in kurzer Zeit zu verringern, theils die Herzthätigkeit und damit die Heftigkeit und Schnelligkeit des Blutlaufs zu

mässigen. In höherem Grade noch geschieht dasselbe durch die grosse Classe von Mitteln, durch die wir die Absonderungsthätigkeit der grösseren und einflussreicheren Secretionsorgane, hauptsächlich des Darmcanals, der Leber und Nieren, der äussern Haut u. s. w. steigern, und die um so rascher die Gesamtmasse des Blutes vermindern, je reicher an wirklichen Blutbestandtheilen oder deren nächsten Producten die künstlich gesteigerten Absonderungen sind. Bei dieser künstlichen Steigerung der Absonderungsthätigkeit kommt jedoch neben der dadurch bewirkten Verminderung der Gesamtmasse des Blutes noch ein zweites höchst wichtiges Moment in Betracht, die dadurch bewirkte Ableitung nämlich. Es wird dabei nicht nur mehr Blut verbraucht, sondern das noch vorhandene wird auch vorzugsweise nach dem in erhöhte Thätigkeit versetzten Organe hingezogen, es wird in demselben eine künstliche Congestion erregt, und in demselben Grade muss das Blut anderen Organen und so auch dem hyperämischen entzündeten Theile entzogen werden. Und wie wir früher bei Gelegenheit der antagonistischen Herabstimmung der krankhaft erregten Gefässnerventhätigkeit durch Gegenreize, Sinapismen u. s. w. erwähnten, dass dieselben gleichzeitig auch durch die Ableitung des Blutes wirksam seien, so findet hier das Umgekehrte statt, indem eine jede erhöhte Thätigkeit eines Absonderungsorganes nicht ohne entsprechende Erregung der Gefässnerven desselben gedacht werden kann, so dass hier neben der vermehrten Anziehung und Consumption des Blutes auch noch der Gegenreiz in der nervösen Sphäre mit zu berücksichtigen ist, der seinerseits eine antagonistische Herabstimmung der ursprünglich krankhaft gesteigerten Gefässnerventhätigkeit zur Folge haben wird.

Es ist hiernach erklärlich, dass alle die hierher gehörigen Mittel, zu denen wir nicht sowohl die stärkeren und gerade deshalb gleichzeitig reizenden purgantia, diuretica und diaphoretica, als vielmehr die alle Absonderungen gelinder aber um so anhaltender anregenden Mittel zu rechnen haben, wie die verschiedenen Mittelsalze und namentlich die Antimonialia und Mercurialia, sich von jeher eines so wohlbegründeten

Rufes bei der Behandlung der verschiedensten Entzündungen erfreut und stets die allgemeinste Anwendung gefunden haben. Es ist aber auch ebenso einleuchtend, dass sie, wenigstens insofern sie nur die Absonderungen in dem von dem Entzündungsheerde entfernten Organe kräftig befördern, nur sehr mittelbar und nur in geringem Grade auf den eigentlichen Verlauf der Entzündung selbst Einfluss üben. Ja es dürfte wohl gar zu behaupten sein, dass alle diese gerühmtesten Antiphlogistica in gleicher Weise wie die unmittelbaren Blutentziehungen selbst weit mehr nur gegen das die Entzündung begleitende Fieber als gegen die Entzündung gerichtet sind, dass sie höchstens die Heftigkeit der Entzündung in etwa zu mässigen vermögen, ohne unmittelbar zur wirklichen Heilung derselben auch nur das Geringste beizutragen, und dass sie, wie so manche andere vielgerühmte Mittel, ihren hohen Ruf gerade dem Umstande verdanken, dass sie die äussern und desshalb beunruhigendsten Erscheinungen des vorhandenen Uebels mässigen oder auch beseitigen, während sie den eigentlichen Grund desselben ziemlich unberührt lassen. Um so besser, dass die Natur selbst dafür gesorgt hat, wie die Entzündung ihrem eigentlichen Grunde nach beseitiget wird. Man hat freilich den Mittelsalzen, den Antimonialien und Mercurialien und sonstigen Mitteln noch eine unmittelbare Wirkung auf die Entzündung zuschreiben wollen und hat es wahrscheinlich zu machen gesucht, dass dieselben in das Blut aufgenommen und dem entzündeten Theile zugeführt, hier geradezu den ergossenen und geronnenen Faserstoff auflösen, dadurch auch die vorhandene Blutstockung und somit die Entzündung selbst beseitigten. Von vornherein lässt sich gegen die Möglichkeit einer derartigen Wirkung nicht gerade viel sagen; um so schwerer dürfte es sein, Beweise für die Wirklichkeit derselben beizubringen. Auch ist kaum einzusehen, was es viel helfen sollte, den geronnenen Faserstoff, der nur ein Erzeugniss der Entzündung ist, aufzulösen und fortzuschaffen, so lange die Quelle seiner Erzeugung, die Entzündung und die sie veranlassenden Ursache noch fortdauert. Sobald aber die Entzündung einmal aufgehört hat, wird das Exsudat schon von selbst bald gelöst und fortgeschafft. Wenn die graue Quecksilbersalbe z. B. bei

äussern Entzündungen oft eine so rasche Heilwirkung äussert, so lässt dies wohl noch eine andere Deutung zu, als die oben-erwähnte, und es ist uns viel wahrscheinlicher, dass in diesem Fall, abgesehen von dem Nutzen, den schon die Salbe als erweichendes und einhüllendes Mittel hat, durch die Quecksilbersalze, die sich in Berührung mit den organischen Substanzen hier bilden, nicht sowohl *Producte* als vielmehr noch vorhandene *Ursachen* der Entzündung aufgelöst, neutralisirt und entfernt werden.

Noch ein antiphlogistisches Heilmittel haben wir an dieser Stelle zu erwähnen, die *Kälte*. Die Kälte, wo und insoweit sie auf einen entzündeten Theil angewendet werden kann, ist entschieden das kräftigste Antiphlogisticum, und auch diese stets und überall bewährte Erfahrung erhält durch unsere Theorie der Entzündung ihre volle Erklärung. Die Kälte vereinigt nämlich in sich die Wirkung der beiden bisher betrachteten Reihen von Heilmitteln, die sich in ihrer Wirkung so sehr entgegen zu stehen scheinen, der Narkotica und der Blutentleerungen. Wenn die Narkotica die Thätigkeit der Gefässnerven herabzustimmen und dadurch die Heftigkeit des Entzündungsprocesses auch zu mindern vermögen, so lassen sie doch die bereits vorhandene passive Ausdehnung der Gefässe und die dadurch bedingte Hyperämie des entzündeten Theiles nicht nur ganz unverändert, sondern bei längerer und stärkerer Einwirkung, die wenn auch nur vorübergehend die Gefässnerven wahrhaft lähmt, vermehren sie sogar diese Hyperämie und können dadurch, wie wir gezeigt haben, für den weiteren Verlauf der Entzündung mannigfach nachtheilig werden. Die blutentleerenden Mittel dagegen, mögen sie örtlich oder allgemein, und unmittelbar oder mittelbar, durch Vermehrung der Absonderungen, wirken, vermindern zwar die Hyperämie des entzündeten Theiles und gestatten dadurch den erweiterten Gefässen, sich wieder mehr zusammenzuziehen, allein sie lassen das eigentliche Wesen der entzündlichen Thätigkeit, die krankhaft gesteigerte Thätigkeit der Gefässnerven ganz unberührt, und vermögen desshalb auch nur wenig zur eigentlichen Heilung der Entzündung beizutragen. Die *Kälte* aber ruft bei hinlänglichem Grade und soweit sie

reicht, unmittelbar eine kräftige Zusammenziehung aller, der contractilen wie der bloss elastischen Gewebe und so namentlich auch der Blutgefässe hervor und bewirkt dadurch eine viel gründlichere und dauerndere Blutentleerung in dem entzündeten Theile, während sie gleichzeitig, wie hinlänglich bekannt ist, die Nerventhätigkeit in hohem Grade herabstimmt, ja bei intensiver Einwirkung wahrhaft betäubt. Doch auch die Kälte heilt die einmal vorhandene Entzündung nicht, da sie ja die Ursache derselben nicht entfernen kann; wohl aber vermögen wir mit ihrer Hülfe, wenn die Oertlichkeit deren volle Anwendung gestattet, eine bevorstehende Entzündung auf das sicherste abzuhalten und eine schon vorhandene auf einen möglichst geringen Grad zu beschränken, bis es der Kunst oder der Natur auf anderem Wege gelingt, die noch vorhandenen Entzündungsursachen zu entfernen. So sehen wir, um nur ein Beispiel zu erwähnen, die anhaltende Irrigation mit kaltem Wasser, was die intensivste Art der Kälteanwendung ist, bei grossen gequetschten und zerrissenen Wunden, die in der Regel zu den allerheftigsten Entzündungen Veranlassung geben, weil die abgerissenen und dadurch lebensunfähigen und sich zersetzenden Gewebstheile stets neue Entzündungsreize abgeben, jegliche Entzündung abhalten oder auf den geringsten Grad beschränken, indem gleichzeitig durch das angewendete Wasser die völlig abgestorbenen Theile stetig weggeschwemmt werden, bis eine völlig reine und kräftig granulirende Wunde vorhanden ist, die nun auf dem gewöhnlichen Wege verheilt. Leider gestatten die Oertlichkeit und sonstigen Umstände nur selten und bei den meisten Entzündungen innerer Organe kaum je eine so kräftige und anhaltende Anwendung der Kälte. Demungeachtet haben Vorurtheile aller Art deren Anwendung bisher auch in solchen Fällen noch viel zu sehr beschränkt, wo dieselbe vollkommen an ihrem Orte wäre, und wir verdanken es grossentheils erst den Erfolgen der in neuerer Zeit Mode gewordenen Kaltwasser-Heilanstalten, dass die unbegründete Scheu vor der Wirkung des kalten Wassers und der Kälte überhaupt wenigstens einigermaassen von den Aerzten wie von den Laien gewichen ist, und wenden mit dem besten Erfolge die Kälte auch bei

solchen Entzündungen an, wo die frühere Therapie sie auf das entschiedenste verdammt, wie z. B. bei katarrhalischen und rheumatischen Augenentzündungen, bei Peritonitis, bei Erysipelas u. s. w.

Allerdings aber eignet sich auch die Kälte nicht für alle Stadien und Arten der Entzündung, sowenig wie die früher betrachteten narkotischen und blutvermindernden Antiphlogistica, und grade darin liegt der Beweis, dass sie sämmtlich nicht sowohl die Entzündung, die wesentlich immer ein und derselbe Process ist, auf eine specifische Weise heilen, sondern dass sie nur je nach den Umständen die geeigneten Bedingungen herbeiführen helfen, unter denen die Selbstheilung der Entzündung am leichtesten und vollständigsten zu Stande kommt. Denn wie wir schon früher erwähnten, dass es in nicht seltenen Fällen nothwendig sein kann, die Gefässnerventhätigkeit des schon entzündeten Theiles durch reizende Mittel noch mehr zu steigern und selbst neue Entzündung zu erregen, um eine vorhandene Entzündung zur Heilung zu bringen, so müssen wir zu demselben Zwecke noch häufiger auch Mittel anwenden, die statt die vorhandene Hyperämie zu vermindern, dieselbe noch vermehren, die einen vermehrten Zufluss des Blutes nach dem entzündeten Theile zur Folge haben. Zum Theil geschieht diess schon durch ein jedes Reizmittel, denn was die Thätigkeit der Gefässnerven steigert, ruft auch vermehrten Zufluss des Blutes nach der gereizten Stelle hervor. Allein wir besitzen auch noch eine Reihe von Mitteln, die ohne die Nerven zu reizen, die Hyperämie vermehren, und die ebenfalls bei der Behandlung der Entzündung eine grosse und wichtige Rolle spielen. Es sind diess diejenigen Mittel, die unmittelbar erschlaffend und dadurch erweiternd auf die feineren Blutgefässe wie auf die organischen Gewebe überhaupt einwirken, mithin die öligen, fetten, schleimigen Mittel und vor allem die feuchte *Wärme*. Doch von ihnen wird zweckmässiger die Rede sein, wenn wir den Einfluss betrachten, den wir behufs der Beseitigung der Entzündung auf das entzündliche Exsudat auszuüben vermögen, da ihre weiteren Folgen sich grade durch Veränderungen dieses Exsudates äussern.

Das *dritte* Moment der Entzündung, das sich der ärztlichen Behandlung darbietet, ist das entzündliche Exsudat. Dieses Exsudat aber ist nicht nur eine nothwendige Folge der Hyperämie und der Blutstockung, und was seine qualitative Beschaffenheit, seinen Faserstoffreichthum betrifft, namentlich auch eine unmittelbare Folge der krankhaft gesteigerten Gefässnerventhätigkeit, sondern es ist auch das Mittel, wodurch die Natur selbst die vorhandenen Entzündungsursachen entfernt und somit die Entzündung beseitigt. Das entzündliche Exsudat ist mithin das natürliche und wahre Heilmittel der Entzündung, sei es dass dadurch lösliche Entzündungsreize verflüssigt, verdünnt und zur Wiederaufsaugung geschickt gemacht werden, oder dass es dabei weiterer eigenthümlicher Umwandlungen des Exsudates selbst und sogar beträchtlicher Ernährungsstörungen innerhalb des Entzündungsheerdes, kurz der Eiterung bedarf, um die Entzündungsursache auszustossen. Nichtsdestoweniger kann dieses natürliche Heilmittel selbst unter Umständen theils ungenügend sein, theils selbst nachtheilig werden, und wird insofern ebenfalls Gegenstand ärztlicher Behandlung; doch tritt der Natur der Sache nach diese Behandlung in der Regel erst dann ein, wenn die früher erörterten Mittel, wodurch die Entzündung selbst beschränkt und gemässigt wird, ihre ausreichende Anwendung bereits gefunden haben.

Das entzündliche Exsudat besteht theils aus geronnenem Faserstoff, theils aus seröser Flüssigkeit. Je heftiger die Entzündung unter übrigens gleichen Umständen ist, desto mehr feste Stoffe enthält dasselbe, und zwar aus zweierlei Ursachen, einmal weil mehr Faserstoff aus dem eiweisshaltigen Blutserum gebildet, und dann, weil durch den Entzündungsprocess selbst und die gesteigerte Wärmeerzeugung der bloss wässerige Bestandtheil des Serums in stärkerem Maasse verbraucht wird und verdunstet. Es wird aber eine gewisse Menge wässriger Bestandtheile erfordert, damit der Faserstoff des Entzündungsexsudats allmählig wieder gelöst und durch Aufsaugung entfernt werde, mag dieses nun unmittelbar und ohne dass es zu einer irgendwie auffallenden Neubildung gekommen ist, oder mag es unter der Form der Eiterbildung geschehen. Es

muss deshalb sehr häufig an der nöthigen Menge bloss wässeriger Bestandtheile in dem Entzündungsexsudate mangeln, und die nothwendige Folge dieses Mangels, die begreiflicher Weise sich ungleich häufiger bei Entzündung äusserer als bei Entzündung innerer Theile geltend machen wird, in welchen letzteren die Verdunstung eine ungleich geringere ist, muss eine Verzögerung in dem normalen Verlaufe der Entzündung sein, an die sich jedoch mancherlei weitere Nachtheile anknüpfen können. Alle die sogenannten *zertheilenden*, sowie andererseits die *erweichenden* und *eiterbildenden* Mittel nun, die in so ausgedehntem Maasse bei Entzündungen namentlich äusserer Theile Anwendung finden, stimmen darin überein, dass sie die vorhandenen Entzündungsexsudate verhältnissmässig reicher an wässerigen Bestandtheilen machen. Sie erreichen diesen gemeinschaftlichen Zweck aber auf doppeltem Wege, indem sie bald mehr nur die Verdunstung der vorhandenen Flüssigkeit erschweren, oder auch gänzlich hindern, selbst wässrige Flüssigkeit von aussen in den Entzündungsheerd eindringen lassen, oder indem sie die Hyperämie, die Congestion in dem entzündeten Theile geradezu befördern und somit eine stärkere Ausscheidung bloss seröser Bestandtheile veranlassen.

In diesem Sinne nun wirkt schon alles, was die Heftigkeit einer vorhandenen Entzündung und die damit gleichen Schritt haltende gesteigerte Wärmeerzeugung zu mässigen vermag, auch *zertheilend* auf die Entzündung, indem es die krankhafte Faserstoffbildung und die übermässige Verdunstung gleichzeitig vermindert, die bloss congestive seröse Ausscheidung dagegen verstärkt. Als unmittelbarer wirkende Mittel haben wir aber hierher zu rechnen zunächst die mannigfachen Pflaster, Salben, Aufschläge und Verbände, die theils als mehr oder weniger impermeable Decke die Ausdünstung der Haut zurückhalten, theils auf eine oder die andere Weise die Congestion zu dem entzündeten Theile in gelindem Grade steigern; vor allem aber gehört hierher die *feuchte Wärme*. Durch kein anderes Mittel erfüllen wir die hier in Rede stehende Indication bei Behandlung äusserer Entzündungen besser und vollständiger, als durch warme Breiumschläge, durch

erweichende Kataplasmen. Sie verhindern die Verdunstung, tränken das entzündete Gewebe sogar von aussen mit wässriger Flüssigkeit, und wirken erschlaffend und erweiternd, wie auf alle Gewebe, so namentlich auf die Blutgefässe, während sie zu gleicher Zeit die gesteigerte Gefässnerventhätigkeit unmittelbar wie mittelbar herabstimmen. Die Kataplasmen wirken desshalb auch in einem gewissen Stadium der Entzündung, für das sie überhaupt allein passen, ebensowohl zertheilend als eiterbildend, indem es überhaupt nicht von dem angewendeten Heilmittel, sondern von der Natur der vorhandenen Entzündung und insbesondere der dieselbe bedingenden Ursache abhängt, ob eine Entzündung sich zertheilen kann, oder in Eiterung übergehen muss. Dass dagegen warme Kataplasmen in anderer Beziehung unter Umständen auch zu sehr erschlaffen und so wieder nachtheilig bei der Behandlung der Entzündungen wirken können, versteht sich übrigens von selbst.

Wie es aber Aufgabe der ärztlichen Kunst sein kann, die Menge des entzündlichen Exsudats und namentlich der wässerigen Bestandtheile desselben in der oben geschilderten Weise zu vermehren, so stellt sich uns nicht selten auch die Aufgabe dar, ein entzündliches Exsudat schneller und vollständiger fortzuschaffen, als es der Natur selbst gelingen will, kurz mehr oder weniger unmittelbar die *Resorption* eines entzündlichen Exsudates zu befördern. Wir haben hier jedoch zwei grade entgegengesetzte Zustände zu unterscheiden. Handelt es sich darum, ein bereits festgewordenes entzündliches Exsudat zu entfernen, so muss dasselbe erst wieder aufgelöst werden, um aufgesogen werden zu können, und wir sind hier wieder auf die oben erwähnten zertheilenden Mittel angewiesen, nur dass wir, je mehr die entzündliche Thätigkeit selbst bereits zurückgetreten ist und je mehr wir es nur mit dem Producte derselben zu thun haben, um so mehr die gleichzeitig erschlaffenden und bloss erweichenden Mittel vermeiden und dagegen die gleichzeitig mehr reizenden Pflaster und Salben wählen werden, deren Wirkung jedoch auch nur darin besteht, durch einen geeigneten Grad von Congestion und Hyperämie die nöthige seröse Ausscheidung zu beschaffen

und die Gefässnerventhätigkeit überhaupt in dem Grade zu erregen, dass zunächst eine Schmelzung, eine allmälige Lösung des festgewordenen Exsudates stattfinden kann, worauf dann, sobald nur der Blutlauf in dem entzündet gewesenen Theile wieder hinlänglich hergestellt ist, die Wiederaufsaugung und Entfernung des Gelösten ganz von selbst erfolgt. Wir befördern mithin in diesen Fällen, die begreiflicher Weise vorzugsweise bei chronischen Entzündungen vorkommen, zunächst vielmehr die Ausscheidung, und wirken nur sehr mittelbar, ja sogar durch das grade Entgegengesetzte auf Steigerung der Resorption.

Anders verhält es sich in den Fällen, wo es sich darum handelt, ein von vorn herein schon flüssiges, mehr oder weniger bloss seröses Exsudat, mag dasselbe nun als Product der Entzündung oder als Product der die Entzündung begleitenden blossen Congestion anzusehen sein, durch Wiederaufsaugung zu entfernen. Hier bedarf es keiner vorhergehenden Lösung und mithin keiner vermehrten Ausscheidung seröser Flüssigkeit; doch vermögen wir auch hier nicht unmittelbar, sondern nur mittelbar die erforderliche Steigerung der Wiederaufsaugung zu bewirken, — wie es denn überhaupt Resorbentia in dem früheren Sinne des Wortes nicht giebt; allein es sind andere Vorgänge, durch die wir mittelbar eine vermehrte Aufsaugung hervorrufen. Das Wichtigste ist hier, dass wir das gesammte im Körper kreisende Blut verhältnissmässig ärmer an wässerigen Bestandtheilen machen, indem wir durch die dazu geeignetsten natürlichen Absonderungsorgane reichlichere wässerige Ausscheidung bewirken, da das an wässerigen Bestandtheilen verarmte Blut mit grosser Begierde in allen Theilen des Körpers Wasser anzieht und in das Gefässsystem aufnimmt, um den erlittenen Mangel zu ersetzen und seine normale Mischung zu erhalten. So sind vor allem die Diuretica, unter Umständen jedoch auch Mittel, die die Absonderungen des Darmcanals und der äussern Haut befördern, die kräftigsten *resorbirenden* Mittel. Allein auch alles, was die fortdauernde Congestion zu dem entzündeten oder entzündet gewesenen Theile mittelbar und unmittelbar beschränkt und mässigt, wird zur Wiederherstellung des gestörten Verhält-

nisses zwischen Ausscheidung und Wiederaufsaugung beitragen, wird mithin die Wiederaufsaugung verhältnissmässig befördern. So wirken die Diuretica, Purgantia u. s. w. zugleich auch als Ableitungsmittel kräftig auf Beförderung der Aufsaugung. Eins der schätzbarsten Mittel aber besitzen wir in der Digitalis, die nicht nur als kräftiges Diureticum, d. h. als unmittelbarer Reiz für die Nieren deren Absonderung steigert, mithin das Blut wässeriger Bestandtheile beraubt und in erhöhtem Maasse zu den Nieren ableitet, sondern die gleichzeitig in so eigenthümlicher Weise die Thätigkeit des Herzens herabstimmt, den Blutlauf verlangsamt und somit auch unmittelbar die Congestion in dem Theile, der der Sitz einer zu resorbirenden entzündlichen Ausschwitzung ist, vermindert. Die Digitalis ist desshalb auch um so mehr angezeigt und wirkt um so entschiedener als Diureticum und als resorptionsbeförderndes Mittel, je mehr das durch Wiederaufsaugung zu entfernende seröse Exsudat die Folge grade einer entzündlichen Thätigkeit ist, und je mehr, nach Beseitigung der ersten Heftigkeit der Entzündung, noch ein geringerer Grad derselben oder wenigstens eine entschieden congestive Thätigkeit als stete Quelle vermehrter Ausscheidung fortdauert, wie wir diess so häufig bei Entzündungen seröser Häute, der Pleura, des Peritonäums, der Gehirnhäute u. s. w. zu beobachten Gelegenheit haben.

Was endlich das *vierte* Moment der Entzündung, die als letzte Folge derselben sich ergebende *Ernährungsstörung* betrifft, so ist dieselbe unserer therapeutischen Einwirkung fast gänzlich entzogen. Was von organischen Geweben und Substanzen in seiner Ernährung einmal wesentlich *gestört* ist, das ist auch *zerstört* und kann nicht wieder hergestellt, es kann höchstens wieder ersetzt werden. Es hängt aber von der Natur des betreffenden Gewebes selbst allein ab, ob und inwie weit dasselbe einer wirklichen Reproduction fähig ist oder nicht. Alles, was wir dabei thun können, besteht nur darin, dass wir die äussern Bedingungen, unter denen eine solche Reproduction vor sich gehen kann, möglichst günstig gestalten. So werden wir alle weiteren Schädlichkeiten, die die Reproduction stören könnten, sorgfältig abzuhalten, dem be-

treffenden Theile die möglichste Ruhe zu gönnen, vor allem aber ihm die nöthige Menge eines qualitativ möglichst gut beschaffenen Blutes als Ernährungsmateriales zuzuführen haben. Auch hieraus ergeben sich noch eine Menge werthvoller Indicationen für die Behandlung der durch entzündliche Vorgänge bedingten Ernährungsstörungen, doch dürfte es überflüssig sein, dieselben hier noch ausführlicher zu erörtern.

Wir haben hier überhaupt nur ganz allgemeine Andeutungen in Betreff der Behandlung der Entzündung geben, die dabei bewährten Heilmittel nur in bestimmte allgemeine Kategorien ordnen wollen; doch dürfte auch aus dieser therapeutischen Betrachtung die völlige Uebereinstimmung der Erfahrung mit der von uns aufgestellten Theorie der Entzündung einleuchten und somit eine wesentliche weitere Bestätigung für dieselbe gewonnen sein. Wie mannigfache allgemeiner und zum Theil sehr weit greifende Schlussfolgerungen aber sich in Beziehung auf das pathologische Geschehen überhaupt wie auf die Grenzen unserer therapeutischen Einwirkungen daraus ergeben, können wir füglich der Beurtheilung jedes unbefangenen und einsichtigen Lesers überlassen.

treffenden Theile die möglichste Ruhe zu gönnen, vor allem aber ihm die nöthige Menge eines qualitativ möglichst gut beschaffenen Blutes als Ernährungsmaterial zu wandeln haben. Auch hieraus ergeben sich noch eine Menge werthvoller Indicationen für die Behandlung der durch entzündliche Vorgänge bedingten Ernährungsstörungen, doch dürfte es überflüssig sein, dieselben hier noch ausführlicher zu erörtern.

Wir haben hier überhaupt nur ganz allgemeine Andeutungen in Betreff der Behandlung der Entzündung gegeben, die dabei bewährten Heilmittel nur in bestimmter allgemeiner Kategorie ordnen wollen; doch dürfte auch aus dieser Darstellung die völlige Ueberzeugung hervorgehen, daß die Erfahrung mit der von uns aufgestellten Theorie der Entzündung einleuchtet und somit eine wesentliche weitere Bestätigung für dieselbe gewonnen sein. Wie mannigfache allgemeine und zum Theil sehr weit greifende Schlussfolgerungen aber sich in Beziehung auf das pathologische Geschehen überhaupt wie auf die Grenzen unserer therapeutischen Einwirkungen daraus ergoßen, ist dem Leser der Beirathung jedes unbefangenen und einsichtigen Lesers überlassen.

Druck von Gebrüder Katz in Dessau.

Spiess, Gustav Adolf,

Zur Lehre von der Entzündung

Frankf. a.M. 1854

Path. 1192 md

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10474795-8